NOVA ELETRONICA

ANO VI - Nº 61 - MARÇO/1982 - Cr$ 200,00

DEPARTAMENTO MECANIZAÇÃO
REC. ★ 22 MAR 1982 ★
RESP.

Veja o que você pode fazer com o CP-500

- Anatomia de um sintetizador eletrônico
- Mais 4 circuitos práticos:

Conversor CC/CA, amplificador para fones, medidor de contraste e elevador de tensão

COD.1106
Manaus, Santarém, Rio Branco, Altamira, Boa Vista, Macapá, Porto Velho, Jiparaná, (Via aerea) Cr$ 260,00

Pra quem quer encher o carro de som, não de alto-falantes.

Agora, você não precisa mais lotar o seu carro de alto-falantes, para ter uma sonorização realmente perfeita.

Chegou Triaxial Novik, o primeiro sistema de alta fidelidade para automóveis.

Com ele, você já tem tudo: woofer para os graves, midrange para os médios, tweeter para os agudos, e um som muito bem equilibrado. Como se fosse uma caixa acústica para o seu carro.

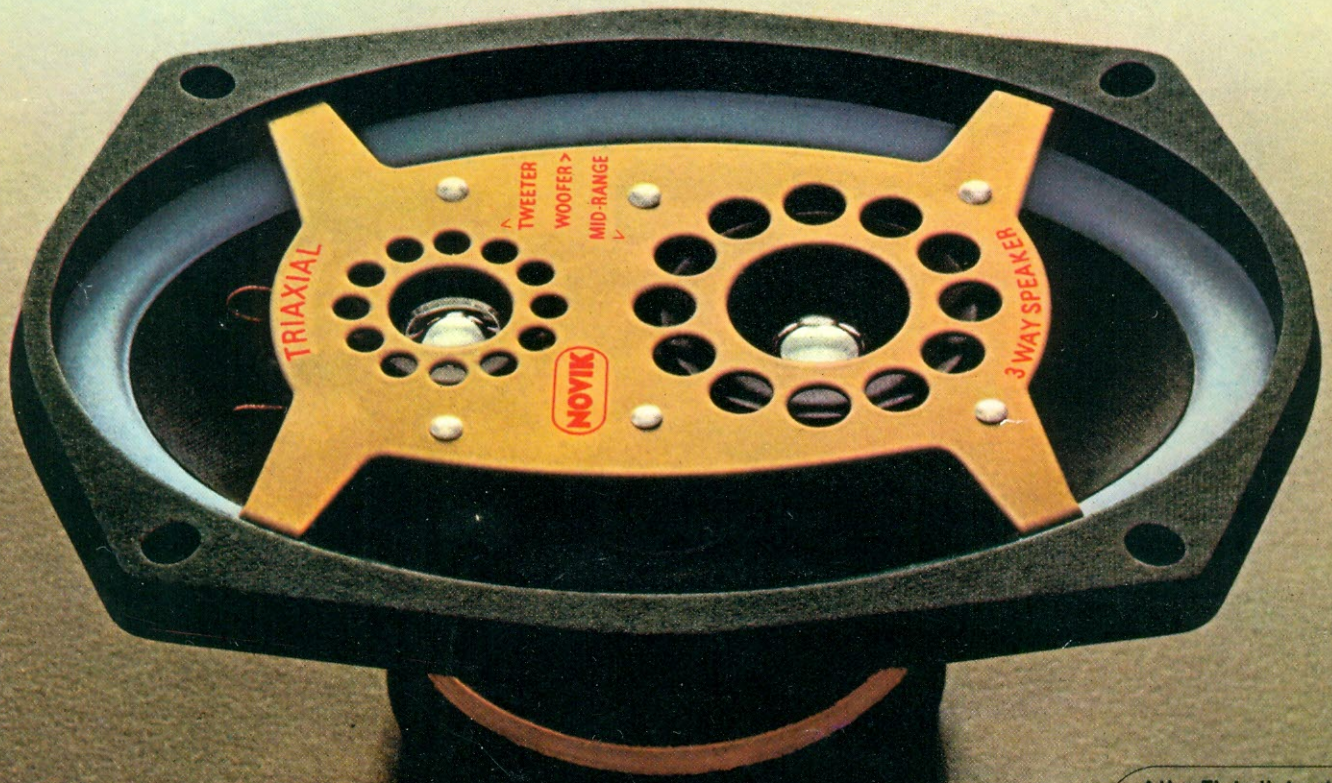
Além disso, Triaxial Novik custa bem menos do que comprar alto-falantes separados.

E na hora da instalação, você não precisa ficar abrindo uma porção de buracos no interior do seu carro.

Antes de encher o seu carro de alto-falantes, pense duas vezes e faça como os americanos: peça Triaxial. E exija Novik.

Potência: 100W
Peso do ímã: 570g (20 onças)
Resposta de freqüência: 60 a 20.000Hz

Novik S.A.
Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133 - CEP 04674
Telex (011) 24420 - Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP



Alta Fidelidade
NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

GTM&C

NOVA ELETRONICA

DEPARTAMENTO MECANIZAÇÃO
REC ★ 22 MAR 1982 ★
RESP.

Nº 61 — MARÇO — 1982

Prática
Elevador de tensão para motonetas e ciclomotores ... 4
Medidor de contraste para laboratório fotográfico ... 6
Um inversor CC/CA para pequenos aparelhos elétricos ... 8
Amplificador para fones de ouvido ... 12

Teoria & Informação
Antologia dos reguladores de potência LM 196/396 ... 14
Noticiário eletroeletrônico ... 18
Conversa com o leitor ... 20
Classificados NE ... 23
Novidades eletroeletrônicas ... 26
Livros em revista ... 28
Estórias do tempo da galena ... 30
Idéias do lado de lá ... 31
Notícias da NASA ... 32

Seção do Principiante
Por dentro dos números complexos — conclusão ... 34
O problema é seu! ... 39

Áudio
Em pauta ... 40
Anatomia de um sintetizador eletrônico ... 42
Massa equivalente: fato ou ficção? ... 48

Engenharia
Observatório — os mais recentes desenvolvimentos do mundo da eletrônica ... 54
Novos integrados CMOS para ignição eletrônica ... 58
Prancheta do projetista — série nacional ... 63
Prancheta do projetista ... 64

Suplemento BYTE
CP-500: a definitiva popularização do microcomputador ... 70
Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados ... 74
Curso de Basic — 3ª lição ... 79
Clube de Computação NE ... 83

Cursos
Curso de corrente contínua — 8ª lição ... 90

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL LEONARDO BELLONZI
CONSULTORIA TÉCNICA Geraldo Coen/Joseph E. Blumenfeld/Juliano Barsali/Leonardo Bellonzi
DIRETOR ADMINISTRATIVO Eduardo Gomez
REDAÇÃO Juliano Barsali/Álvaro A. Lopes Domingues
DIAGRAMAÇÃO, PRODUÇÃO E ARTE José Carlos Camacho/Sebastião Nogueira
DESENHOS Augusto Donizetti Reis
GERENTE COMERCIAL Antonio E. Bueno
CONTATOS Márcio de Oliveira/Tônia de Souza/Ana Maria Dias Baptista
REPRESENTANTES: Rio de Janeiro - Rua Evaristo da Veiga, 16 - Grupos 501/502 - Tel.: 220-3770 - Rio de Janeiro - RJ / **Minas Gerais** - Rua Pirite, 105 - Tel.: 463-3559 - Belo Horizonte - MG
EQUIPE TÉCNICA Luís Roberto Putzeys/Everaldo R. Lima/Des.: José Reinaldo Motta
COLABORADORES Márcia Hirth/José Roberto da S. Caetano/Paulo Nubile/A. Fanzeres
CORRESPONDENTES NOVA IORQUE Guido Forgnoni/MILÃO Mário Magrone/GRÃ-BRETANHA Brian Dance
COMPOSIÇÃO Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** Priscor Ltda./**IMPRESSÃO** AGGS Indústrias Gráficas S.A./**DISTRIBUIÇÃO** Abril S.A. Cultural e Industrial
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. — Redação, Administração e Publicação: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - CEP 04571 - Brooklin Novo.
TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 65.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório antes de suas publicações. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Estamos iniciando o sexto ano da Nova Eletrônica com uma boa nova, que é o lançamento do CP—500, o mais recente computador pessoal brasileiro. Com ele, todos poderão desfrutar da comodidade e multiplicidade de usos de um microcomputador que se sai maravilhosamente bem como ferramenta didática e como fonte de lazer, mas também não faz feio no campo profissional.

Concebido a partir da larga experiência da Prológica na área, ele foi projetado para tornar-se um computador realmente popular, ou seja, fácil de encontrar, de baixo custo e com manuseio acessível a qualquer pessoa. Aliados a essas vantagens, ele possui recursos dignos de computadores bem mais dispendiosos. Como resultado, ele é atualmente o único no Brasil em sua classe, reunindo poder de computação, variedade de aplicações, facilidade de operação, preço acessível e um *design* realmente inovador. Procure a lista dos representantes e vá testar um CP—500 pessoalmente, para crer.

A exemplo da edição anterior, voltamos a apresentar uma seção Prática bem variada, com nada menos que 4 circuitos de aplicação imediata: Um amplificador estéreo para fones de ouvido, um conversor CC/CA, muito útil para acampamentos, um medidor de contraste em negativos P & B, dirigido a fotógrafos amadores, e um simples elevador de tensão, para proprietários ambiciosos de pequenas motos e ciclomotores.

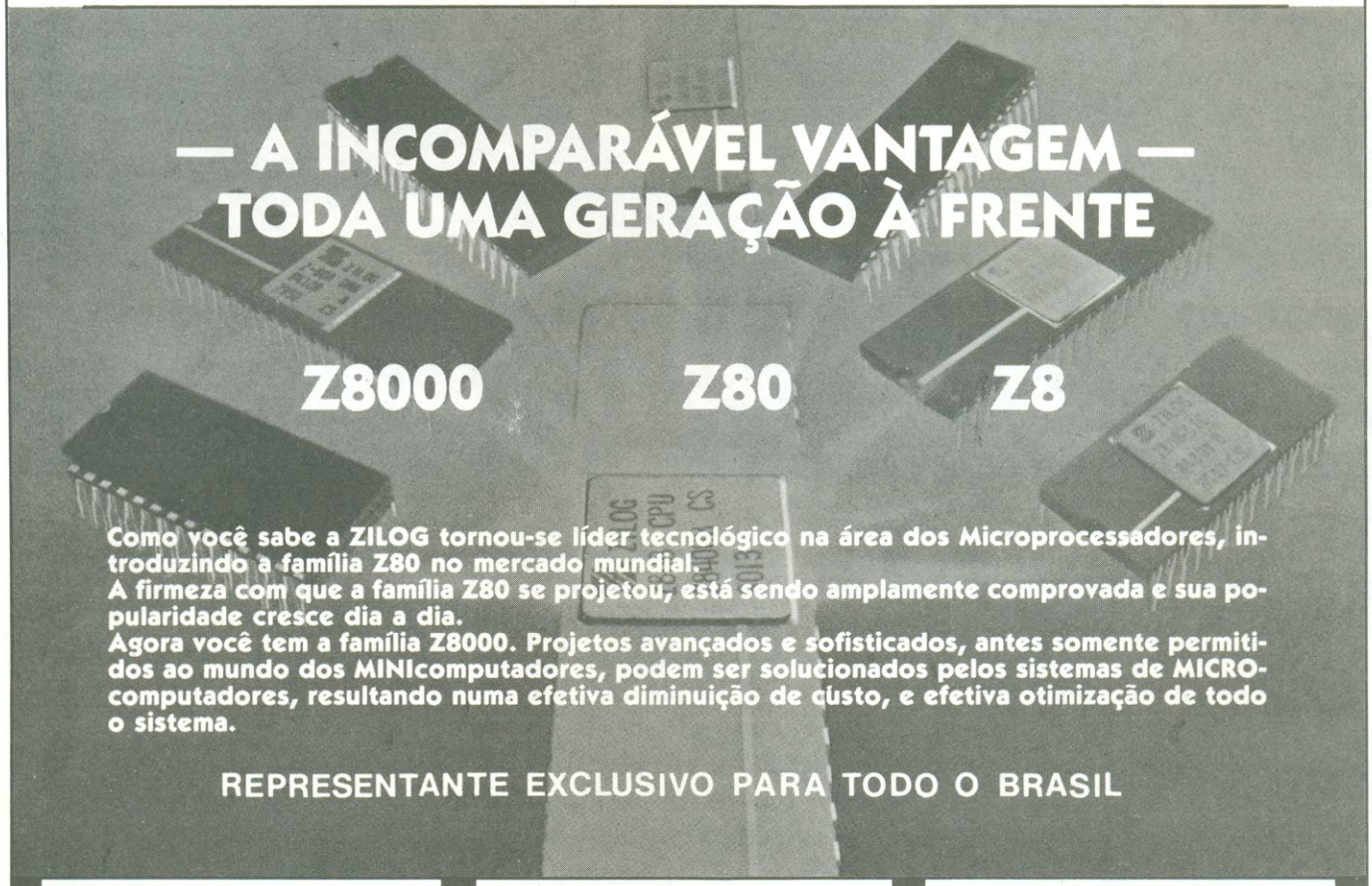
A seção Engenharia, a partir deste número, está mais agilizada, com aparecimento da série *Observatório*. Ela trará, as últimas notícias sobre componentes, processos e equipamentos eletrônicos desenvolvidos em todas as partes do mundo. Aguardamos, como sempre, a apreciação de nossos leitores sobre mais esta inovação da NE.

Na seção de áudio, além de mais um artigo técnico sobre o desempenho de um importante componente do sistema de som — a cápsula fonocaptora — estamos apresentando um artigo altamente interessante sobre um dos temas mais solicitados pelos leitores: o sintetizador eletrônico. Esse artigo explica, clara e objetivamente, como funciona esse aparelho e quais são os módulos básicos necessários para que um sintetizador seja realmente um sintetizador.

O Clube de Computação está se expandindo cada vez mais. Estamos publicando um total de 9 programas, entre os quais não faltam sugestões para o NE-Z80 e o NE—Z8000. É o maior número de programas já publicado até agora pelo Clube e continuamos recebendo mais e mais contribuições de nossos leitores, inclusive do exterior. Para "agitar" um pouco mais nossa agremiação, também iniciamos neste número a seção *Bits de Informação*, um anexo do Clube, onde os associados podem se corresponder e trocar idéias. Convidamos todos os aficcionados a participar de mais este espaço aberto para a divulgação dos pequenos computadores no Brasil.

EDITORIAL

Zilog



— A INCOMPARÁVEL VANTAGEM — TODA UMA GERAÇÃO À FRENTE

Z8000 **Z80** **Z8**

Como você sabe a ZILOG tornou-se líder tecnológico na área dos Microprocessadores, introduzindo à família Z80 no mercado mundial.
A firmeza com que a família Z80 se projetou, está sendo amplamente comprovada e sua popularidade cresce dia a dia.
Agora você tem a família Z8000. Projetos avançados e sofisticados, antes somente permitidos ao mundo dos MINIcomputadores, podem ser solucionados pelos sistemas de MICROcomputadores, resultando numa efetiva diminuição de custo, e efetiva otimização de todo o sistema.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA TODO O BRASIL

FAMÍLIA Z-80
Z8400 CPU
Z8410 DMA
Z8420 PIO
Z8430 CTC
Z8440/1/2 SIO
Z8449 SIO/9
Z8470 DART
MEMÓRIA
Z 6132 4K × 8

FAMÍLIA Z-8000
Z8001/2 CPU
Z8010 Z MMU
Z8030 Z SCC
Z8036 Z CIO
Z8038 Z FIO
Z8060 FIFO
Z8065 Z BEP
Z8068 Z DCP
Z8090 Z UPC

PERIFÉRICOS UNIVERSAIS
Z 8538 FIO
Z 8530 SCC
Z 8536 CIO
Z 8590 UPC
FAMÍLIA Z-8
Z 8601/1/2/3 MCU
Z 8611/2/3 MCU
Z 8661 MCU

FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR

De 6 Vca para 12 Vcc com este simples Elevador de Tensão

Relação de componentes

R1 — 1,5Ω/2 W
C1 — 4700 µF/12 V
C2 — 4700 µF/25 V
C3 — 4700 µF/35 V
C4 — 50 µF/15 V
Obs.: todos os capacitores são eletrolíticos
D1, D2, D3 — diodos de silício — 100 V/2 A
CI1 — regulador integrado tipo 7812 (para 12 V) ou equivalente

Livio Bari e Danilo Risso

Este artigo vem com a garantia da revista italiana *CQ Elettronica*, onde os autores sugerem a utilização do circuito em pequenas motos, ciclomotores e lambretas. A idéia original é a de alimentar auto-rádios de 12 V por meio do alternador de 6 V comumente encontrado nesses veículos. Mas não é lógico restringir um circuito tão prático e simples a uma única aplicação; sempre que for necessário alimentar algum equipamento que exija 12 V regulados, a uma corrente máxima de 1,2 A, e apenas 6 Vca estiverem disponíveis, a solução é usar este elevador de tensão.

Não há muito mais o que dizer sobre o circuito proposto, por isso vamos pasar diretamente à análise do seu esquema, que aparece na figura 1.

Podemos dividi-lo, então, em duas partes distintas: multiplicador de tensão e estabilizador-regulador de tensão. A primeira parte, formada por R1, D1, C1; D2, C2 e D3, C3, recebe a tensão alternada produzida pelo sistema elétrico do veículo (ou por um transformador), a um valor de 6 V, e a retifica, ao mesmo tempo em que a eleva para cerca de 18 V. Essa última tensão passa então para a segunda parte do circuito, formada por CI1 e C4, onde o integrado regulador (tipo 7812 ou equivalente) a estabiliza em 12 V, com um consumo máximo de 1,2 A.

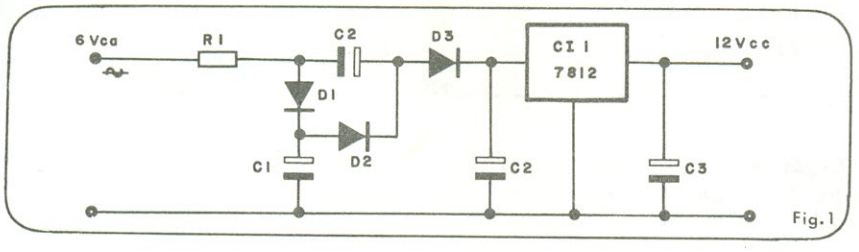


Fig. 1

As dimensões de nosso protótipo eram de 65 por 95 mm, o que permitiu sua instalação em praticamente qualquer lugar. Porém, aqueles que desejarem adotar alguma outra solução de montagem, podem fazê-lo sem problemas, já que a disposição dos componentes não é crítica. De qualquer modo, nossa sugestão para a placa de circuito impresso aparece na figura 2.

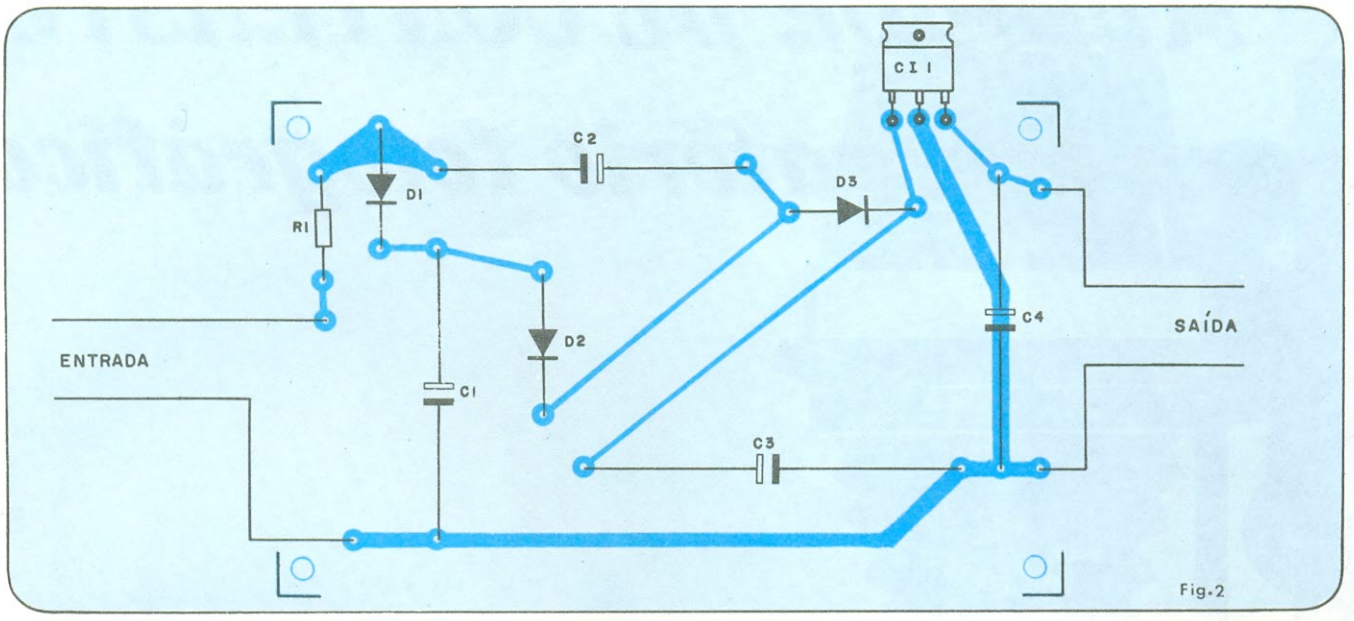


Fig.2

A título de observação, informamos que o CI regulador de tensão deve ser montado sobre um dissipador adequado (em nosso protótipo, o dissipador de alumínio tinha uma espessura de 1,5 mm e media 95 × 40 mm). A área de contato entre CI1 e o dissipador, lembrem-se, deve receber uma certa quantidade de graxa de silicone, a fim de garantir uma melhor transmissão de calor.

Critérios para o dimensionamento do triplicador de tensão

No circuito, o resistor R1 tem a função de limitar os elevados picos de corrente que freqüentemente surgem em circuitos retificadores, quando estão envolvidos altos valores de capacitância, como é o nosso caso. O valor desse resistor, em geral, situa-se entre 1 e 2 ohms, devendo ser capaz de dissipar uma potência superior ao produto $R1 \times I^2$, onde I é a corrente absorvida pela carga máxima a ser conectada à saída do conversor.

O valor dos capacitores C1, C2 e C3 deve ser de 3000 μF, ao menos, por ampère de corrente absorvida. Porém, como os eletrolíticos disponíveis comercialmente apresentam uma tolerância de −50% a +100%, seria oportuno aumentar essa capacitância para 4700 μF por ampère, como fizemos nós. Assim, no pior caso, com uma tolerância de −50%, um capacitor de 4700 μF será de 2350 μF, na verdade.

No que se refere à tensão de trabalho desses capacitores, eles serão submetidos aos seguintes valores: $V_{C1} = 1{,}41$ Va; $V_{C2} = 2{,}82$ Va; $V_{C3} = 4{,}23$ Va, onde Va é o valor eficaz da tensão de alimentação. Deve-se levar em conta, contudo, que a tensão de entrada pode vir a ser um pouco mais alta que a nominal, o que irá refletir sobre a tensão de trabalho dos capacitores. É conveniente, portanto, arredondar os resultados para valores comerciais mais altos.

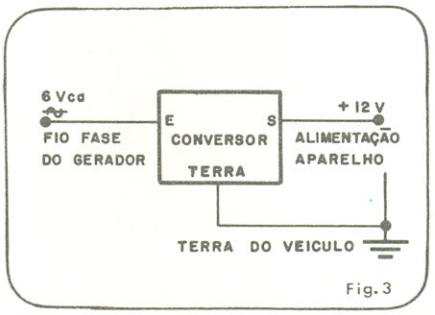


Fig.3

valor calculado	valor arredondado
$V_{C1} = 1{,}41 \times 6 = 8{,}46$ V	10 a 12 V
$V_{C2} = 2{,}82 \times 6 = 16{,}92$ V	25 V
$V_{C3} = 4{,}23 \times 6 = 25{,}38$ V	35 V

Os diodos utilizados são do tipo normal, de silício, para correntes iguais ou maiores que 2 A.

Instalação do conversor

Instalar o conversor é coisa bastante simples. Caso ele venha a ser usado na bancada, dispensa qualquer comentário. Para uso nos veículos citados, o procedimento não apresenta dificuldades, pois a placa do conjunto possui apenas 3 terminais, sendo um de entrada, um de saída e um para a massa, ligado em algum ponto da carcaça do veículo (veja figura 3).

O terminal de entrada deve ser ligado ao sistema elétrico, onde esteja presente a tensão de 6 V, alternada; sugerimos o circuito de iluminação, antes do interruptor dos faróis. Note que é preciso usar, nessa ligação, o fio fase e não o fio neutro (ou massa) do alternador. O terminal de saída, por sua vez, vai ligado ao positivo do aparelho que se quer alimentar.

Duas observações importantes

O circuito proposto funciona muito bem, mas é preciso ter sempre em mente suas limitações:

— Sua corrente máxima de saída, determinada pelo regulador integrado, que é de 1,2 A;

— A corrente máxima que o alternador de seu veículo ou seu transformador pode fornecer sem problemas.

Observando esses cuidados, o elevador de tensão lhe será muito útil, sem dores de cabeça.

Bibliografia: *The Radio Amateurs Handbook 1980, ARRL*
Voltage Regulators Handbook — National Semiconductors

© *Copyright CQ Elettronica*
tradução: Juliano Barsali

MEDIDOR DE CONTRASTE para laboratório fotográfico

Equipe técnica Nova Eletrônica

O custo do material fotográfico, hoje em dia, não nos permite fazer experiências a fim de determinar qual o melhor tipo de papel sensível para cada negativo.
O medidor de contraste aqui descrito, porém, poderá poupar muito tempo e material em nossas atividades fotográficas, especialmente entre os amadores da área.

Quem mexe com fotografia sabe que existem vários tipos de papel sensível, padronizados em uma numeração de 1 a 5, que devem ser usados de acordo com o negativo P & B, a fim de se obter o efeito desejado nas cópias. Todo fotógrafo tem pelo menos uma idéia do que significa o contraste apropriado para cópias fotográficas em preto e branco, que, "casado" ao papel adequado, resulta em fotos de boa qualidade técnica e até artística.

Profissionais já tarimbados costumam escolher o papel apropriado para seus negativos usando o "olhômetro". O mesmo pode não ocorrer, entretanto, com principiantes ou hobistas, que na falta de um instrumento adequado, tem que tentar descobrir o melhor papel para cada caso pelo método da tentativa e erro, mais conhecido como "chute".

Usando-se um medidor de contraste, pode—se eliminar por completo tais experiências custosas e infelizes. Por meio dele, é possível saber diretamente o grau de contraste padrão para cada negativo, obtendo-se assim cópias excelentes já na primeira tentativa.

Mais detalhes

O circuito do medidor (figura 1) é formado basicamente por um operacional tipo 741, operando como seguidor de tensão, e por um fototransistor tipo TIL 78, atuando com elemento sensor de luz. Caso o fototransistor esteja um pouco acima de suas possibilidades monetárias, a alternativa é utilizar um transistor comum, como o 2N2222, com o topo cortado, e o efeito será praticamente o mesmo.

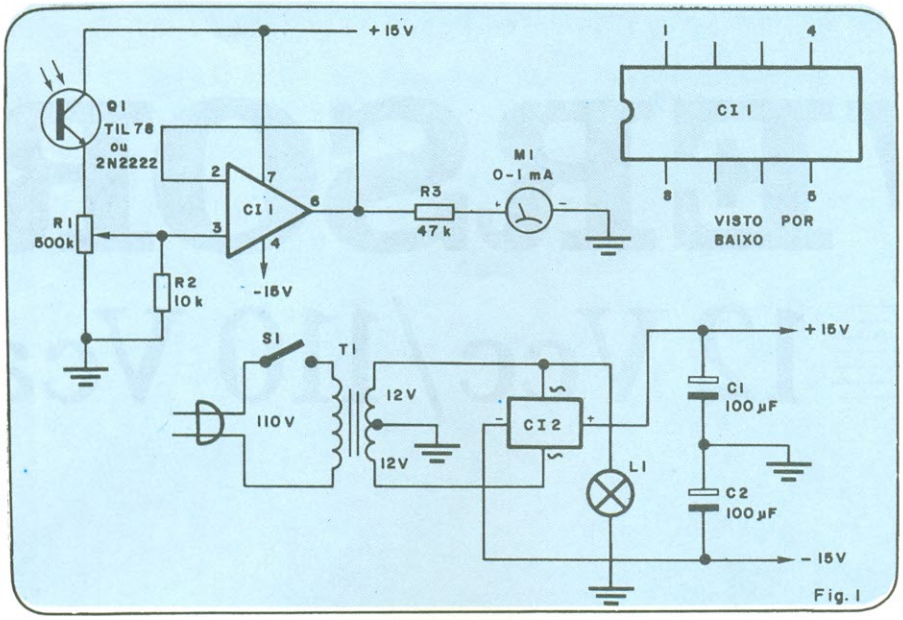


Fig. 1

O circuito impresso sugerido aparece na figura 2; ele foi projetado de forma que a placa possa ser montada por trás do miliamperímetro, que é o instrumento de medida do aparelho, facilitando assim a montagem e o acondicionamento do mesmo. Dependendo do miliamperímetro, poderão ser necessárias algumas modificações; de qualquer modo, a placa apresentada serve de ponto de partida.

Uma vez que o aparelho deve ser usado em câmara escura, convém instalar uma lâmpada piloto no interior do instrumento, por trás da escala (por isso, deve-se prever um material translúcido para a confecção da mesma). Essa lâmpada pode ser do tipo pingo d'água, de 12 V.

Como você já deve ter percebido, será preciso trocar a escala original do miliamperímetro pela que fornecemos, em tamanho natural, na figura 3. Quanto ao sensor (fototransistor ou transistor comum com o topo serrado), deve ser instalado no interior de uma tampa plástica, do tipo utilizado em aerossóis e de preferência na cor preta. Faça um furo na parte superior da tampa, com um diâmetro que permita a passagem do sensor, mas que também o mantenha firmemente preso. Se necessário, aplique um pouco de cola epóxi, a fim de fixar melhor o transistor.

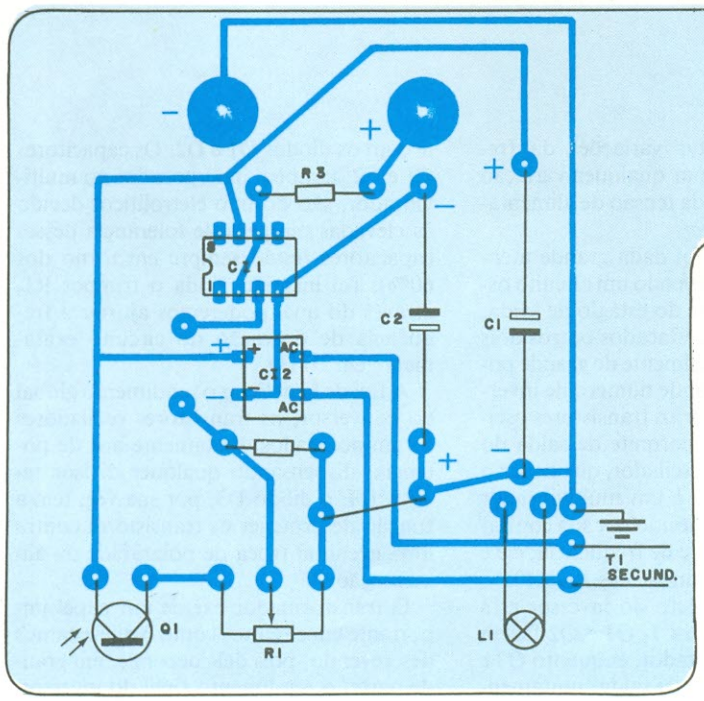


Fig. 2

Utilização

O medidor apresentado dispensa calibração prévia, podendo ser utilizado logo após a montagem. Sua escala já está calibrada em graus de contraste, com uma precisão razoável.

Para colocá-lo em ação, instale um negativo no ampliador e focalize-o normalmente no porta-papel. Posicione, primeiramente, o elemento sensor sob a área com o máximo de iluminação, que irá corresponder ao $d_{máx}$, ou seja, à máxima densidade de sombra na cópia; em seguida, ajuste o medidor de contraste para a maior leitura possível.

Mova, então, o elemento sensor para o ponto de mínima iluminação, ou d_{min}, que deverá corresponder à porção mais iluminada da cópia. Feito isto, basta ler o grau adequado de papel na escala do medidor.

Vamos supor, o título de exemplo, que o ponteiro do medidor tenha parado na posição "2". Se você adotar o papel de grau 2, obterá uma cópia com o grau de contraste padrão; agora,, se você desejar um pouco mais de contraste, deverá empregar papel tipo 3. E se o ponteiro estacionar entre o 2 e o 3, selecione o último para obter uma cópia com um contraste um pouco além do padrão; caso contrário, se o desejado for um efeito mais suave, a solução é o papel 2.

Lista dos componentes

C1, C2 — 100 µF, 25 V, eletrolíticos
L1 — lâmpada piloto, tipo pingo d'água, 12 V.
M1 — miliamperímetro, 0—1 mA, CC
R1 — 500 k, potenciômetro linear
R2 — 10 k, ½ W
R3 — 47 k, ½ W
S1 — chave de um polo/uma posição.
T1 — transformador: primário 110 V secundário 12 + 12, 100 mA.
TR1 — fototransistor TIL 78 (veja texto)
CI 1 — Amplificador operacional 741
CI 2 — ponte retificadora 50 V, 500 mA.

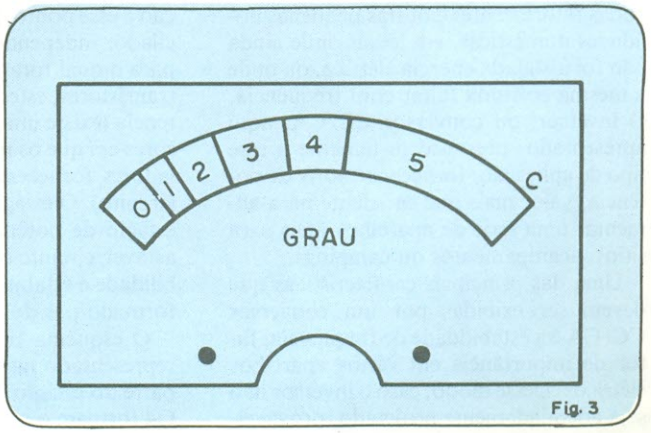


Fig. 3

INVERSOR

12 Vcc/110 Vca

PARA PEQUENOS AP

Ótimo companheiro em acampamentos ou em faltas prolongadas de energia, este inversor é capaz de alimentar qualquer aparelho que não consuma mais de 30 W, a partir de qualquer bateria de 12 V para automóvel.

Tirando proveito de uma bateria comum de automóvel, que nos fornece 12 V em corrente contínua, podemos obter facilmente os 110 V/60 Hz que precisamos para alimentar barbeadores elétricos, lâmpadas fluorescentes e outras pequenas utilidades domésticas, em locais onde ainda não foi instalada energia elétrica, ou onde a mesma costuma faltar com freqüência. O inversor, ou conversor CC/CA, aqui apresentado, presta-se justamente a esse tipo de aplicação: fornece até 30 W de potência, valor mais que suficiente para alimentar uma série de aparelhos úteis para sítios, acampamentos ou campings.

Uma das principais características que devem ser exibidas por um conversor CC/CA é a estabilidade de freqüência, fator de importância em vários aparelhos elétricos. Desse modo, caso o inversor não seja adequadamente projetado, provavelmente irá apresentar variações da freqüência de saída com qualquer variação da carga e também da tensão de alimentação.

Em nosso caso, foi dada grande atenção a esse ponto, prevendo um circuito oscilador independente do estágio de saída, para o qual foram destacados outros dois transistores, estes realmente de grande potência (existe um grande número de inversores em que os próprios transistores osciladores fornecem a corrente de saída do circuito). O estágio oscilador, que excita o estágio de potência, é um multivibrador astável, circuito conhecido por sua confiabilidade e estabilidade de freqüência; ele é formado por dois transistores BD 140.

O esquema completo do inversor está representado na figura 1. Q1 e Q2 fazem parte do estágio excitador, enquanto Q3 e Q4 formam o estágio de saída, juntamente com os diodos D1 e D2. Os capacitores C1 e C2, também incorporados ao multivibrador, são do tipo eletrolítico; devido às elevadas margens de tolerância desses capacitores (estão sempre em torno dos 60%), foi incluído ainda o trimpot R1, através do qual poderemos ajustar a freqüência de operação do circuito exatamente em 60 Hz.

A fim de beneficiar o rendimento global do conversor, os transistores osciladores foram acoplados diretamente aos de potência, dispensando qualquer divisor resistivo. E o diodo D3, por sua vez, tem a função de proteger os transistores contra uma eventual troca de polaridade na alimentação.

O transformador exerce um papel importante em circuitos como o que estamos descrevendo, pois dele depende, em grande parte, o rendimento final do inversor.

INVERSOR

12 Vcc/110 Vca

ARELHOS ELÉTRICOS

O modelo escolhido por nós é o de 110 V para 12 + 12 V, com cerca de 4 A de capacidade; naturalmente, no conversor ele é ligado ao contrário, de maneira a fornecer 110 V através de seu primário. Selecione um modelo equivalente de um bom fabricante, pois a qualidade do núcleo e do enrolamento irá influir bastante no desempenho de seu conversor.

O circuito todo foi projetado com base em transistores tipo PNP, como se pode observar; contudo, é perfeitamente possível substituir os tipos sugeridos por transistores NPN, mediante algumas alterações de polaridade. Assim sendo, Q1 e Q2 podem ser trocados por dois 2N1711, enquanto Q3 e Q4 passam a ser 2N3055. Simultaneamente, é preciso lembrar de inverter a ligação dos capacitores eletrolíticos e dos três diodos. Não esqueça, também, de inverter a alimentação (ou seja, os terminais de bateria), conectando o pólo positivo a D3 e o negativo aos emissores de Q3 e Q4.

Sugestões para a montagem

A placa de circuito impresso desenvolvida para o conversor aparece na figura 2. Como se pode ver, ela abriga apenas o estágio do multivibrador, já que os transistores de saída devem ser montados sobre dissipadores adequados e ligados ao restante do circuito por meio de fios encapados. Aproveitando essa montagem de Q3 e Q4, os diodos D1 e D2 podem ser soldados diretamente aos terminais dos mesmos, enquanto D3 vai conectado diretamente ao borne negativo de entrada (no caso da versão com transistores PNP, lembre-se). Os capacitores C3 e C4, por sua vez, podem ser soldados junto aos bornes de entrada e saída, respectivamente.

O conjunto todo pode ser acondicionado em uma caixa padronizada, escolhida entre as inúmeras que existem no comércio especializado. Se alguma parte da caixa for metálica (em alumínio, de preferência), pode ser aproveitada como dissipador de calor dos dois transistores de saída. Certifique-se apenas de que a chapa metálica tenha uma boa espessura e isole um

Fig. 1

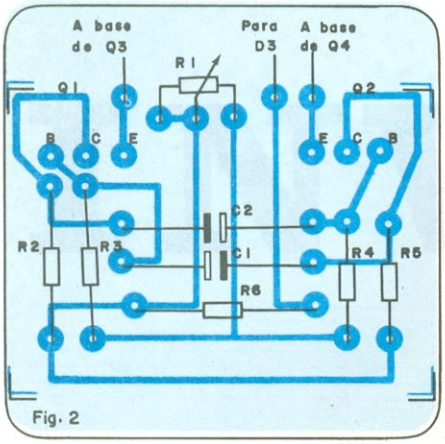


Fig. 2

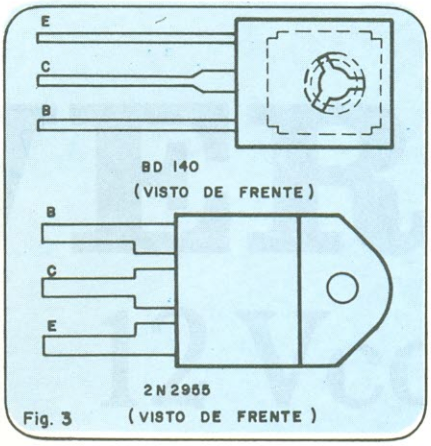


Fig. 3

transistor do outro através dos apropriados isoladores de mica.

Esse tipo de montagem resulta bem mais prática, especialmente na confecção da placa de circuito impresso, pois não é preciso preocupar-se com a passagem de grandes correntes pelos filetes da mesma. Para facilitar as coisas, representamos na figura 3 a disposição de terminais dos transistores adotados em nosso protótipo, versão PNP.

Ajustes e considerações finais

Uma vez terminada a montagem do conversor, é preciso proceder a dois ajustes separados, a fim de garantir a freqüência e a tensão corretas na saída do mesmo.

A freqüência de oscilação do inversor varia de 30 a 100 Hz, de acordo com a posição do trimpot R1 e da tolerância de C1 e C2. Se os aparelhos ou instalações a serem alimentados pelo conversor não exigirem uma freqüência exata, como é o caso das lâmpadas fluorescentes, não é necessário realizar este primeiro ajuste. Porém, se a freqüência for um fator determinante, basta girar o cursor de R1 até que se atinja os 60 Hz; para medir esse valor na saída, é preciso dispor de um osciloscópio ou de um freqüencímetro.

O segundo ajuste refere-se à máxima potência fornecida pelo circuito, determinada, numa calibração fina, pelo resistor R6 (por isso, seu valor não é fornecido na relação de componentes), que pode variar entre 33 e 220 ohms, dependendo das características específicas de cada circuito.

O procedimento, no caso, é um pouco mais complexo: aos bornes de saída do aparelho deve estar ligado um voltímetro CA, enquanto em série com a entrada deve-se conectar um multímetro na escala de 1 A; o objetivo é selecionar um valor de R6 que permita fornecer a máxima tensão de saída com a mínima drenagem de corrente pela entrada.

Deve-se começar pelo menor valor (33 ohms), com resistores de 2 W ou um potenciômetro de fio, e ir subindo até que o ideal seja encontrado. Depois de encontrado e soldado o R6 adequado, convém dar uma nova olhada na calibração de R1 e efetuar os retoques necessários.

Nossa recomendação final refere-se à máxima corrente de saída do inversor. Como dissemos, o limite do circuito gira em torno de 300 mA; por isso, convém observar o aquecimento do mesmo sempre que algum novo aparelho for ligado a ele, a fim de evitar danos ao transformador e aos transistores de saída. Isto pode ser facilmente controlado através de um contato rápido dos dedos com a carcaça dos transistores ou com seu dissipador. Em caso de dúvida, o melhor é utilizar o inversor intermitentemente, com alguns períodos de repouso.

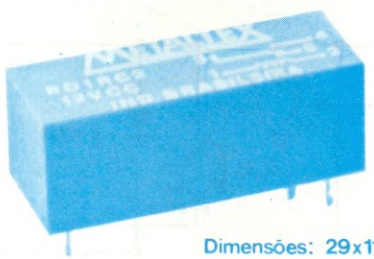
Relação de componentes

RESISTORES
R1 — 470 — trimpot
R2, R5 — 39
R3, R4 — 1 k
R6 — ver texto
***Obs.:** Todos os resistores em ohms, ¼ W*

CAPACITORES
C1, C2 — 10 µF/25 V — eletrolíticos
C3 — 470 µF/25 V — eletrolítico
C4 — 0,47 µF/400 V — poliéster

SEMICONDUTORES
D1, D2 — diodos p/ 100 V/1 A (1N4003 ou equivalentes)
D3 — diodo p/ 50 V/15 A
Q1, Q2 — transistores BD140 (PNP)
Q2, Q3 — transistores 2N2955 (PNP)

VÁRIOS
T1 — transformador 110 V/12 + 12 V — 4 A
F1 — fusível de 4 A
Dissipadores para os transistores de saída, bornes, placas de circuito impresso, fios de ligação, caixa para montagem.

RELES REED
METALTEX

Dimensões: 29x11,5x11mm
Relés de contato em gás protetor, com alta velocidade de comutação, para uso direto em circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos, por serem hermeticamente fechados. Fornecidos com 1, 2 ou 3 contatos normalmente abertos ou reversíveis.
• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS
PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP
Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Convidamos você a se corresponder conosco.
Em troca vamos lhe ensinar uma profissão.

1 - Eletrônica, Rádio e Televisão

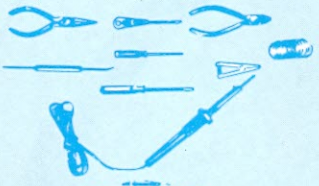
* eletrônica geral
* rádio
  frequência modulada
  recepção e transmissão
* televisão
  preto e branco
  a cores
* alta fidelidade
  amplificadores
  gravadores

e mais

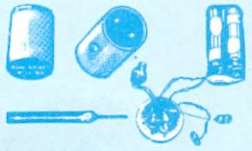
enviamos todos estes materiais para tornar seu aprendizado fácil e agradável!

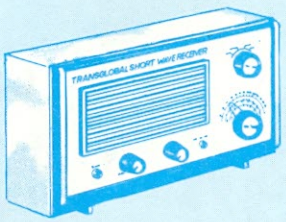
Kit 1 Conjunto de experiências

Kit 2 Conjunto de ferramentas

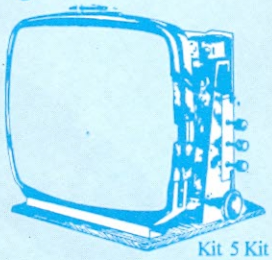


Kit 3 Injetor de sinais





Kit 4 Rádio receptor de 4 faixas



Kit 5 Kit de televisão

Kit 6 Comprovador dinâmico de transistores

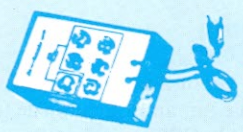
A Occidental Schools é a única escola por correspondência na América Latina, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino técnico especializado.

2 - Eletrotécnica e Refrigeração

* eletrotécnica geral
* eletrodomésticos
  reparos e manutenção
* instalações elétricas
  prediais, industriais, rurais
* refrigeração e ar condicionado
  residencial, comercial, industrial

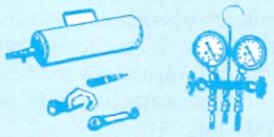
Junto com as lições você recebe todos estes equipamentos, pois a Occidental Schools sabe que uma profissão só se aprende com a prática.

Kit 1 Comprovador de tensão



Kit 2 Conjunto de experiências

Kit 3 Conjunto de ferramentas



Kit 4 Kit de refrigeração

Kit 5 Clamp tester

GRÁTIS Solicite nossos Catálogos

Rua Capitão Salomão, 59
01034 - São Paulo - SP

Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

NE 61/82

Solicito enviar-me **grátis**, o catálogo ilustrado do curso de:

_____
indicar o curso desejado

Nome _____
Endereço _____
Bairro _____
C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

Um amplificador estéreo para fone de ouvido

Everaldo R. Lima

Na era dos fones de ouvido, um prático circuito, empregando apenas um integrado, vem a calhar para os audiófilos que desejam acrescentar mais esse recurso ao seu equipamento.

Não são raras as ocasiões que desejamos nos isolar do ambiente e "curtir" egoisticamente um belo som, com um par de fones de ouvido. O problema é que, muitas vezes, o próprio ambiente é barulhento demais até para isso; em outros casos, o volume de saída de certos equipamentos de som não é suficiente para excitar com fidelidade os fones, exigindo então um amplificador adicional. Além disso, estamos em pleno auge dos fones abertos, ou seja, desprovidos das almofadas isolantes que envolvem completamente os ouvidos, que nos deixam permanentemente em contato com o ambiente que nos cerca.

A única solução, nesses casos, consiste em se adotar um estágio de potência para os fones. Se pudermos montá-lo nós mesmos, tanto melhor; podemos assim economizar para investir em outros peças da aparelhagem. Nosso amplificador de potência para fones é bastante simples, pois os dois canais do estágio amplificador encontram—se embutidos em um único circuito integrado de audio.

Funcionamento

O integrado que usamos para o nosso projeto (Fig. 1) é um amplificador de uso geral da Fairchild, 4136, que contém quatro amplificadores operacionais no mesmo encapsulamento. Este circuito pode ser substituído, sem nenhuma modificação, e mantendo suas características, pelo LM 324 ou por dois 741.

A configuração utilizada é a de amplificador inversor, conforme mostramos na figura 2. O ganho deste circuito é dado pela fórmula:

$$G = \frac{R_2}{R_1}$$

Desejamos uma potência de 1 watt para excitarmos o fone de ouvido (potência suficiente para um volume elevado). R_1 e R_2 foram escolhidos de forma que, com uma tensão de entrada de 100 mV e uma impedância de 100 kΩ na entrada (R_1), a tensão de saída fosse de 2,8 V_{max}. Como a potência vale

$$P = E^2/R$$

onde E é a tensão de saída e R é a resistência da carga, que podemos supor ser 8Ω, teremos uma potência de aproximadamente 1 W.

Como a corrente de saída excede os limites do operacional usado, houve a necessidade de acrescentarmos um *buffer* na saída do mesmo, composto por Q_1, Q_2, D_1 e D_2. Os diodos servem para eliminar a distorção de *crossover*, presente em circuitos dessa classe.

A alimentação do circuito pode ser feita com pilhas ou com uma fonte de alimentação, conforme mostramos na figura 3.

A montagem

O reduzido número de componentes desse amplificador deve eliminar quase que completamente a possibilidades de enganos durante a montagem.

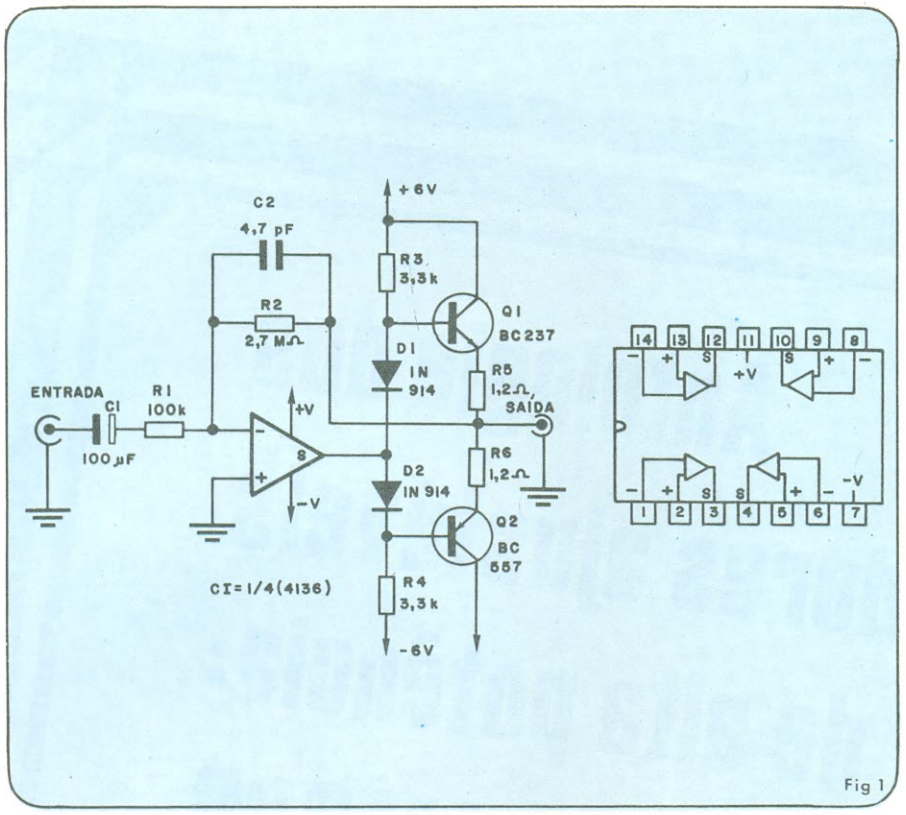


Fig 1

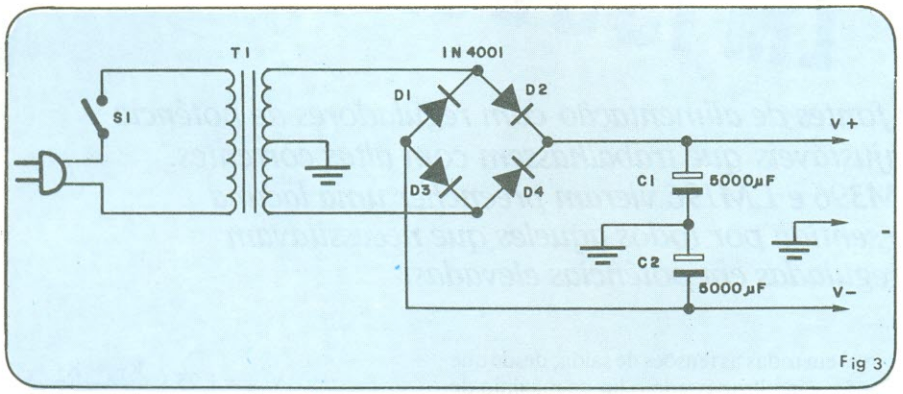


Fig 3

O circuito impresso é bastante simples de ser feito, uma vez que existem poucos componentes e a montagem não é crítica.

Talvez seja um pouco cansativo recomendar mais uma vez os clássicos cuidados que se deve tomar ao efetuar uma montagem; achamos, porém, que nunca é demais lembrar a polaridade correta dos diodos e capacitores eletrolíticos, a sensibilidade dos integrados ao calor, a conveniência doş soquetes para CIs, a a necessidade de uma minuciosa revisão final da montagem, antes de se ligar o amplificador à alimentação.

A caixa deverá ser metálica, obrigatoriamente. Mas isso não e problema, uma vez que o comércio especializado pode fornecer tais caixas nos mais variados tamanhos possíveis.

Mais detalhes sobre os fones

O amplificador descrito, como já sabemos, adapta-se perfeitamente a qualquer tipo de fone de ouvido, qualquer que seja sua impedância interna. O modelo de fone também não importa, podendo ser fechado, aberto ou semi-aberto. Os fones abertos são os mais difundidos hoje em dia, pois possuem uma qualidade equivalente ou superior aos demais, são levíssimos (60 ou 70 gramas, em média) e não isolam completamente o ouvinte do ambiente; dessa forma, é possível até manter uma conversa enquanto se ouve música incividualizada. Sem falar que os fones em geral são uma alternativa bem mais em conta que um par de caixas acústicas. Tudo isso não justifica o lançamento de um amplificador para fones de ouvido?

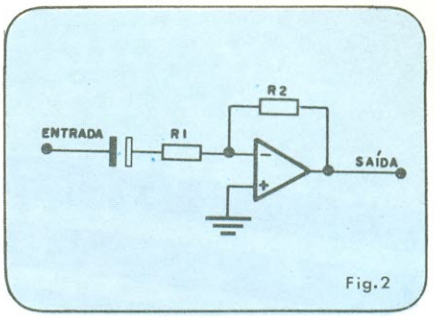


Fig.2

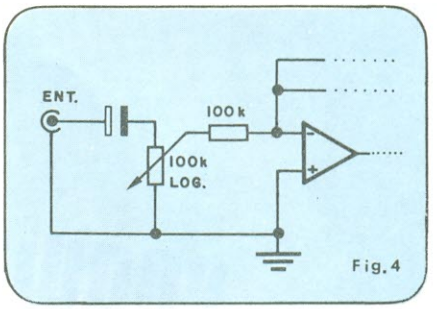


Fig.4

Instalação

O amplificador pode ser ligado logo após a etapa de controle de tom em uma instalação convencional, ou, se desejarmos, diretamente da fonte de sinal, caso ela nos forneça pelo menos 50 mV, para uma boa potência nos fones. Nesse caso, devemos incluir um potenciômetro de volume (figura 4).

Características

Entrada mínima: 50 mV
Entrada máxima: 100 mV
Potencia máxima: 100 mV
Potencia máxima: 1W
Ganho: 27 vezes
Distorção máxima: 0,5%
Resposta em freqüência: 20 Hz a 20 kHz em ±1 dB
Impedância de saída mínima: 8Ω

Lista dos componentes

Amplificador (apenas um canal)

R1 = 100 K
R2 = 27 k
R3, R4 = 3,3 k
R5, R6 = 1,2Ω
C1 = 100 µF/16V, eletrolitico ou tântalo
C2 = 4,7 pF, cerâmico ou poliester D2
D1, D2 = 1N914
Q1 = BC237
Q2 = BC 557
CI = 4136

Fonte

T1 — Primário: 110/220 V
Secundário: 6 + 6 V/500 mA
D1 a D4 — 1N4001
C1, C2 = 5000 µF/16 V

Antologia dos reguladores ajustáveis de alta potência: LM196 e LM396

O desenvolvimento das fontes de alimentação com reguladores de potência pedia reguladores ajustáveis que trabalhassem com altas correntes. Os integrados LM396 e LM196 vieram preencher uma lacuna que vinha sendo sentida por todos aqueles que necessitavam tensões reguladas em potências elevadas.

Os reguladores ajustáveis de potência já foram vistos por nós na NE 58, no artigo *Os reguladores de tensão ajustáveis prometem uma nova geração de fontes de alimentação"*. Neste artigo foram abordados os integrados LM317 e LM338. Os novos integrados, LM196 e LM396, trabalham com alta potência, cobrindo a faixa de tensões de 1,25 V a 15 V e são capazes de fornecer até 10 A continuamente, possuindo todos os dispositivos de proteção dos tipos 317 e 338, inclusive limitação de corrente e limitação térmica. O conjunto destes recursos torna o LM196 e o LM 396 praticamente imunes a sobrecargas e curto-circuitos, mesmo que o pino de ajuste seja desligado acidentalmente.

A tensão de saída é continuamente ajustável entre 1,25 e 15 V. Maiores tensões de saída são possíveis se a especificação de máximo diferencial entre tensão de entrada e tensão de saída não for excedida. A corrente máxima de 10 A é disponível em todas as tensões de saída, desde que não seja ultrapassado o limite máximo de potência (70 W) e a máxima temperatura de junção.

Estes circuitos são bastante simples de serem usados, pois são necessários apenas dois resistores para determinar a tensão de saída. O regulador tolerará as variações extremas produzidas por uma carga reativa.

A faixa de temperatura de trabalho do LM196 é de $-55°C$ a $+150°C$ e a do LM396, de $0°C$ a $+125°C$, sendo esta praticamente a única diferença entre ambos.

Aplicações

Circuito típico

O circuito típico de operação está mostrado na figura 1. A tensão de saída é calculada por:

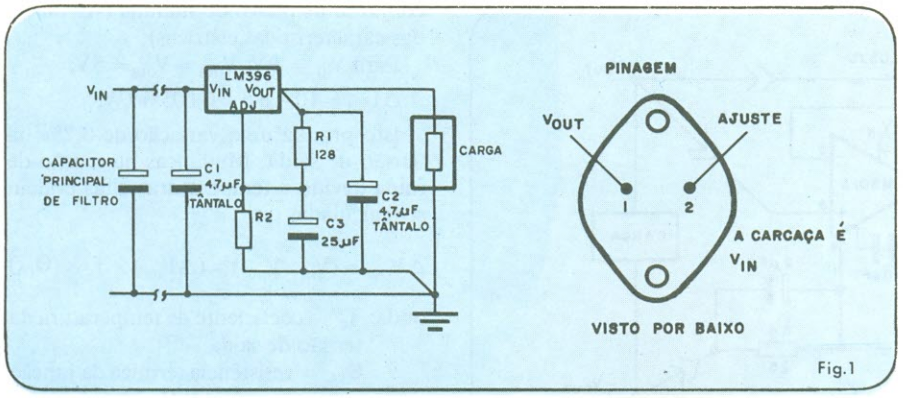
$$V_{out} = 1{,}25 \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1}\right)$$

Para um coeficiente de temperatura melhor, R_1 e R_2 podem ser de filme metálico, com 1% de tolerância.

C_1 e C_2 não são necessários, salvo em determinados casos (veja item sobre capacitâncias na entrada e saída).

C_3 melhora a rejeição de *ripple*, reduz impedância de saída e o nível de ruído. C_2 deve ser maior que 1 μF, se C_3 for usado.

A figura 2 mostra uma maneira de se reduzir a dissipação de potência do regulador, acrescentando-se uma resistência (R_3) entre a entrada (V_{in}) e a saída (V_{out}). R_3 serve para suprir uma parte da corrente da carga. Uma corrente de carga mínima deve sempre ser mantida, a fim de evitar que a tensão de saída seja descontrolada. R_3 deve ser maior que $(V_{max} - V_{out})/I_{min}$, onde V_{max} é a tensão de saída mais alta,



Aplicação típica

quando se leva em conta o pior caso; e I_{min} é a menor corrente de carga. A potência que será dissipada pelo resistor vale:

$$P_R = \frac{(V_{in} - V_{out})^2}{R_3} \text{ Watts}$$

A dissipação de potência do regulador será reduzida de um fator 2 ou 3 numa situação típica, onde a corrente mínima de carga é a metade da corrente máxima. A potência dissipada pelo regulador atingirá o pico em:

$$V_{in} = \frac{R_3 I_{out}}{2} + V_{out}$$

e será igual a:

$$P_{max} = \frac{R_3 (I_{out})^2}{4},$$

supondo $R_3 I_{out} \leqslant V_{max} - V_{out}$.

Reguladores em paralelo

Reguladores em paralelo não são normalmente recomendados devido a diferenças intrínsecas em cada um dos reguladores. Estas diferenças fazem com que os reguladores não conduzam a mesma corrente.

Reguladores podem ser usados numa configuração quase-paralela, se a regulação da carga não for crítica. Os reguladores mostrados na figura 3 dividirão as correntes com uma diferença da ordem de 1 A. Para levar-se em conta o pior caso, supõe-se que esta diferença está em torno de 3 A.

Um amplificador operacional pode ser adicionado, para melhorar a regulação da carga (fig. 4).

Sistema mestre-escravo

Outra maneira de se ligar vários reguladores está ilustrada na figura 5. Aí, um dos reguladores faz o papel de mestre, que controla os outros, denominados escravos. As mudanças na tensão e na carga, em uma das unidades escravas, não afeta as outras, nem ao mestre. Mudanças no mestre, porém, irão afetar todas as outras unidades.

Detalhes de projeto

Dissipação de calor

O circuito LM396 pode fornecer 70 W continuamente, desde que sua temperatura de junção não ultrapasse o seu limite máximo. Para um melhor rendimento do regulador, bem como para sua proteção, é recomendado o uso de um dissipador de calor. O procedimento para escolha do dissipador adequado é a seguinte:

Calcule o pior caso de dissipação da potência média contínua no regulador, através da fórmula:

$$P = (V_{in} - V_{out}) \times I_{out}$$

Considere, por exemplo, 10 V como tensão de saída, com uma tensão nominal de entrada de 15 V. Sob condições de carga plena (10 A), o regulador irá dissipar

$$P = (15-10) \times 10 = 50 \text{ W}$$

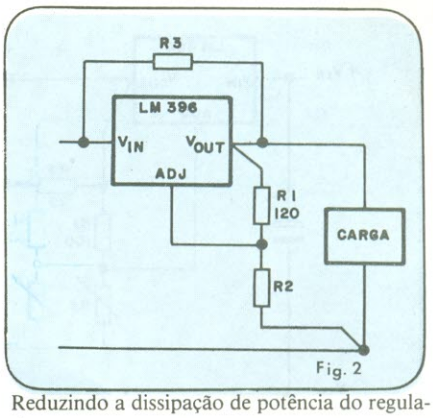
Se a tensão de entrada sofrer uma variação de 10%, e se considerarmos o pior caso (esta variação será sempre para mais), a potência dissipada irá crescer para

$$P = (16{,}5-10) \times 10 = 65 \text{ W},$$

que corresponde a um acréscimo de 30% na potência dissipada.

Diante disso, é conveniente efetuar uma boa filtragem, antes de entregar a tensão ao regulador. Isto pede o uso de um capacitor de filtragem suficientemente grande, para evitar flutuações que elevem em demasia a potência dissipada e, conseqüentemente, o tamanho do dissipador.

Outra consideração é que o LM396 requer no mínimo 2 ou 2,5 V de tensão diferencial para manter a regulação. Se o capacitor for pequeno, as variações de tensão podem levar a tensão diferencial para um ponto onde o CI não possa realizar o controle. Deve-se, ao realizar o projeto, levar em conta que o *ripple* da tensão V_{in} não deve exceder a 2 V_{pp} quando a fonte estiver sob carga.



Reduzindo a dissipação de potência do regulador.

Após a tensão de alimentação não regulada ter sido determinada e o pior caso de dissipação de potência no LM396 for conhecido, a resistência térmica do dissipador pode ser determinada pelo gráfico da figura 6; as curvas aí representadas fornecem a resistência térmica máxima do dissipador necessário, como função da temperatura ambiente.

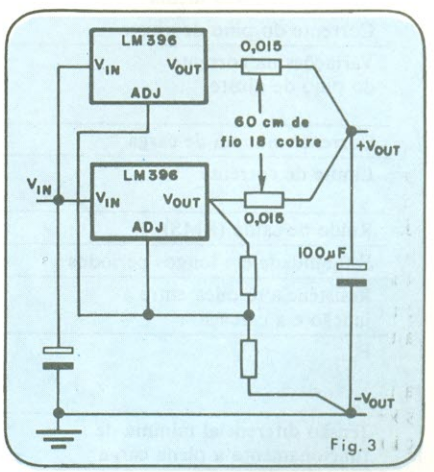
Rejeição de *ripple*

A rejeição de *ripple* é função dos efeitos elétricos e térmicos no LM396. Um capacitor no pino de ajuste fará a rejeição de *ripple*, independentemente da tensão de saída e para freqüências acima de 100 Hz. Se freqüências menores estiverem presentes, o capacitor deverá crescer na razão inversa.

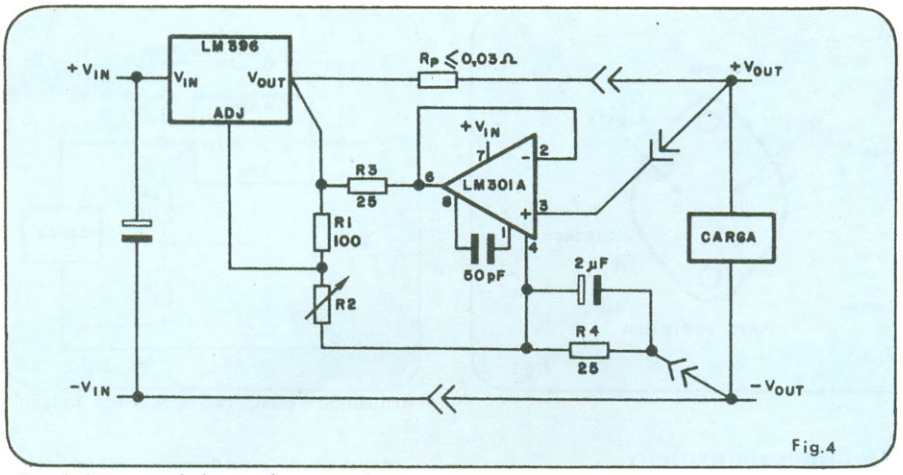
Regulação da carga

Devido às características do CI, para cargas remotas é necessário proceder à ligação da maneira mostrada na figura 7. A resistência R_1 é colocada o mais próximo possível dos pinos do CI e a resistência efetiva entre o regulador e a carga vale:

$$R_e = R_w \times \frac{(R_1 + R_2)}{R_1}$$



Reguladores em paralelo.



Reguladores acoplados na forma mestre-escreavo

R_e = resistência efetiva
R_w = resistência de linha

A regulação térmica da carga, como a elétrica, precisa ser determinada quando se usa reguladores integrados. A regulação elétrica ocorre em microssegundos, a regulação térmica conveniente para extinguir gradientes térmicos ocorre entre 0,2 ms e 20 ms, e a regulação conveniente para temperaturas excessivas ocorrerá entre 20 ms e 20 minutos, dependendo da constante de tempo do dissipador de calor usado. A regulação do gradiente de carga é calculada por:

$$\Delta V_{out} = (V_{in} - V_{out}) \times (\Delta I_{out}) \times \beta$$

β = Regulação térmica especificada no conjunto de dados do manual (ver tabela das características elétricas).

Para V_{in} = 9V, $V_{out} = V_{out}$ = 5V,

ΔI_{out} = 10A e β = 0,005%/W.

Isto produz uma variação de 0,2% na tensão de saída. Mudanças na tensão de saída devido a temperaturas altas podem ser calculadas por

$$\Delta V_{out} = (V_{in} - V_{out}) \times (\Delta I_{out}) \times T_c \times (\Theta_{jA})$$

onde: T_c = coeficiente de temperatura da tensão de saída
Θ_{jA} = resistência térmica da junção para o ambiente. Θ_{jA} é aproximadamente 0,5°C/W + Θ do dissipador de calor.

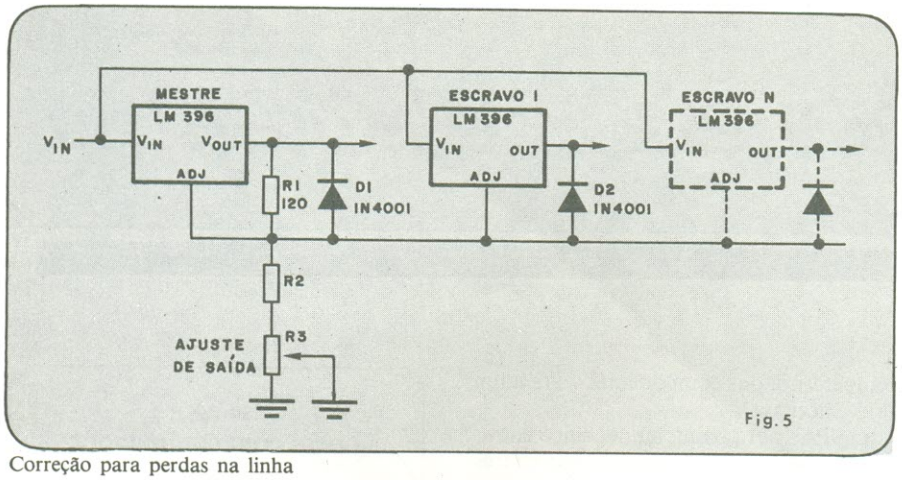
Regulação da linha

A regulação elétrica da linha é muito boa para os CIs 196 e 396, geralmente inferior a 0,005%. Este nível de regulação, no entanto, se refere às condições de baixa corrente. Para altas correntes, deve-se levar em conta os efeitos térmicos.

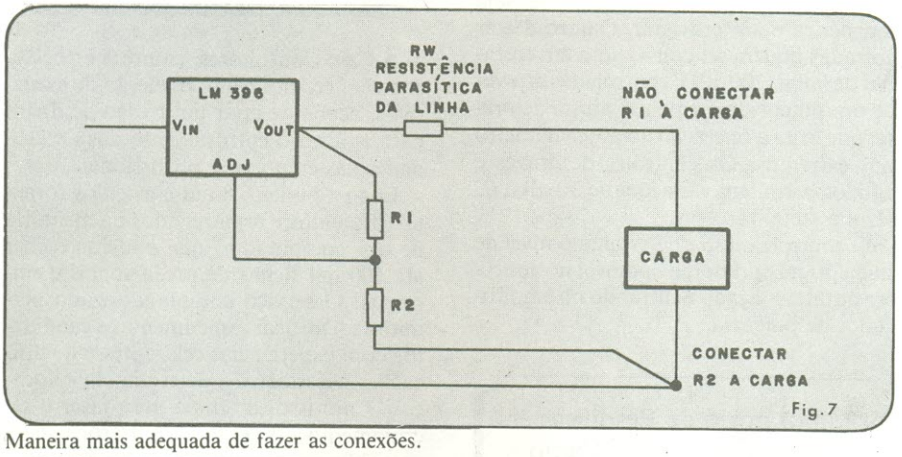
Características elétricas

Todas as especificações levam em conta que T_j = 25°C, $V_{in} - V_{out}$ = V, I_{out} = 10 mA a 10 A, salvo ressalva em contrário.
Os valores entre parênteses referem-se ao LM196.

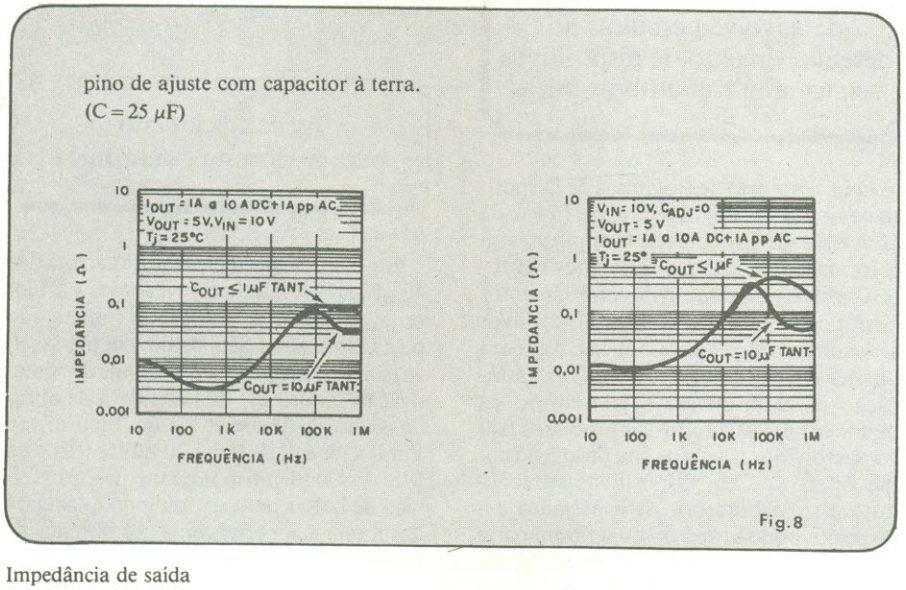
Parâmetro	Condição	LM396 (196)			
		Min	Tip	Máx	Unid
Tensão de referência	I_{out} = 10 mA	1,23 (1,24)	1,25	1,27 (1,26)	V
Tensão de referência (pior caso)	3V ≤ (V_{in} − V_{out}) ≤ 20V 10mA ≤ I_{out} ≤ 10A P ≤ P_{max} Máxima temperatura	1,21 (1,22)	1,25	1,29 (1,28)	V
Regulação de linha	2,5 ≤ (V_{in} − V_{out}) ≤ 20V Máxima temperatura		0,005	0,02 (0,01)	%/V
Regulação de carga	10mA ≤ I_{out} ≤ 10A Máxima temperatura			0,1 0,15	%/A %/A
Rejeição de *ripple*	C_{ADJ} = 25 μF Máxima temperatura	66 (60) 54	74		dB
Regulação térmica	$V_{in} - V_{out}$ = 5V, I_{out} = 10A		0,003	0,015 (0,005)	%/W
Coeficiente de temperatura para a tensão de saída média	T_{jmin} ≤ T_j ≤ T_{jmax} (veja curvas para limites)		0,003		%/°C
Corrente do pino de ajuste			50	100	μA
Variações na corrente do pino de ajuste	10mA ≤ I_{out} ≤ 10A 3V ≤ $V_{in} - V_{out}$ ≤ 20V P ≤ P_{max} (Max. Tem)			3	μA
Corrente mínima de carga	2,5V ≤ (V_{in} − V_{out}) ≤ 20V			10	mA
Limite de corrente	3V ≤ (V_{in} − V_{out}) ≤ 20V $V_{in} - V_{out}$ = 20V	10 1,5	14 3	20 8	A A
Ruído de saída (RMS)	10Hz a 10kHz		0,001		% V_{out}
Estabilidade em longos períodos	T_j = 125°C, t = 1000 horas		0,3	1,0	%
Resistência térmica entre a junção e a carçaça	Circuito de controle Transistor de potência		0,3 1,0	0,5 1,2	°C/W °C/W
P_{max}	7,0V ≤ $V_{in} - V_{out}$ ≤ 12 $V_{in} - V_{out}$ = 15V $V_{in} - V_{out}$ = 18V	70 50 36	100		W W
Tensão diferencial mínima de funcionamento a plena carga	I_{out} = 10A		2,1	2,5	V



Correção para perdas na linha



Maneira mais adequada de fazer as conexões.

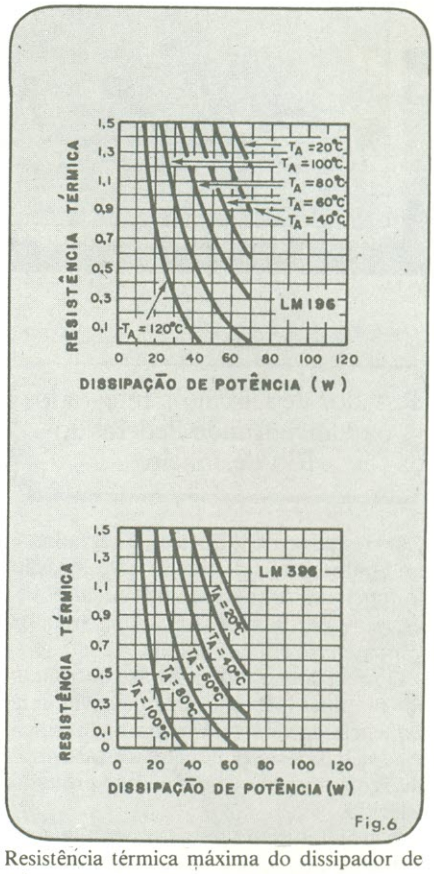


Impedância de saída

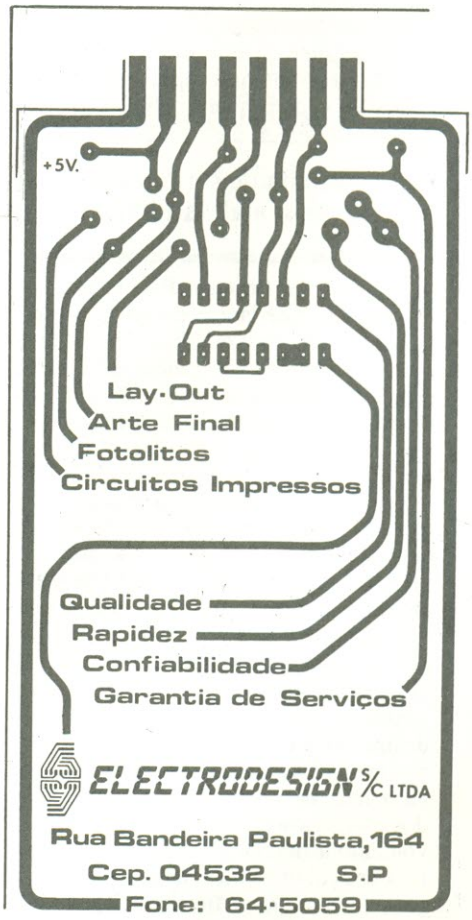
Capacitores de entrada e saída

O LM396 aceita uma grande variedade de valores para capacitores de entrada e saída, mas cabos muito longos e baixas capacitâncias podem causar problemas. Se um capacitor de saída for usado, ele deve ter pelo menos 1 μF de capacitância. Um capacitor de 10 μF, de tântalo, é recomendado se ocorrer baixa impedância em altas freqüências (fig. 8). Este capacitor deve ficar tão próximo do regulador quanto possível, para se evitar o efeito indutivo das ligações e fiações.

Capacitores de entrada não são necessários, se o regulador estiver a uma distância menor que 15 cm da fonte de alimentação. Para ligações mais longas, um capacitor de 4,5 μF ou mais deve ser ligado o mais próximo possível do regulador.



Resistência térmica máxima do dissipador de calor.



Noticiário eletroeletrônico

Testador de Circuitos Integrados da Universidade Federal do Rio de Janeiro

O Testador de Circuitos Integrados é um equipamento destinado à verificação do funcionamento lógico dos circuitos integrados da família TTL, ou circuitos compatíveis com esta família.

O procedimento de testes é controlado por um microprocessador que envia uma seqüência de vetores de entrada e verifica se as saídas correspondentes a estas entradas são as mesmas de um padrão pré-estabelecido.

A arquitetura do testador permite a inclusão de novos circuitos, bastando para isso a inclusão da sua rotina de testes na memória do testador.

É possível também se prever a substituição do módulo de testes dos circuitos TTL por um novo módulo capaz de testar circuitos MOS de pequena complexidade.

Sistema de sonorização profissional da Philips

A Divisão de Sistemas Profissionais da Philips acaba de lançar no mercado profissional de som o Amplificador SPA 1100 e o Amplificador Misturador SPA 1101, destinados a sistemas de sonorização externos e internos, tais como: avisos chamadas, divulgação, informação, entretenimento e música ambiente.

Estes amplificadores têm uma potência de 120 W (rms), as saídas estão disponíveis em 100, 70, 50 e 15 V (o que permite ampliações de sistema e muita flexibilidade de projeto), e são protegidos contra problemas comumente encontrados neste tipo de instalação, como, por exemplo: falta de carga, sobrecarga, curto-circuitos e saturação. Os componentes são mantidos dentro da área de operação permissível por meio de um sistema inédito que desliga o amplificador quando a temperatura dos componentes chega a níveis perigosos, voltando a funcionar quando a temperatura dos componentes volta a um limite aceitável.

O SPA 1101 possui, ainda, cinco entradas distintas, que permitem o uso de três microfones, um toca-discos com cápsula magnética e um gravador. Quatro destas entradas podem ser convertidas em entradas de linha (200 mV), controladas através de um potenciômetro e um ajuste de *preset* que evita a operação do potenciômetro nos extremos. Os controles de graves e agudos permitem variações de 30 dB a 60 Hz e a 10.00 Hz.

O controle mestre determina o nível de saída do misturador, disponível no conector de interconexão e entrando no amplificador de potência.

O Laboratório de Pesquisas em Dispositivos da UniCamp desenvolve pesquisas no desenvolvimento de dispositivos semicondutores e fibras óticas

O Laboratório de Pesquisas de Dispositivos — LPD, do Instituto de Física da Universidade Estadual de Campinas, visa à formação de recursos humanos em todos os níveis e a geração de conhecimentos científicos e tecnológicos em dispositivos semicondutores e fibras óticas. Embora possua considerável *know-how* na fabricação de dispositivos, o laboratório dá maior ênfase ao estudo dos processos físicos envolvidos, tanto na sua produção como operação. Em dispositivos semicondutores, o laboratório se especializa em dispositivos do grupo do qual fazem parte o Arsenato de Gálio (GaAs) e suas ligas e o fosfeto de Índio e suas ligas. Em fibras óticas é dada particular importância aos processos físicos da transmissão da luz, principalmente aos fenômenos de ótica linear.

O LPD mantém atualmente 22 laboratórios de pesquisa, onde trabalham 40 pesquisadores, dos quais 24 com grau de doutor e 39 técnicos e funcionários administrativos. O LPD possui ampla infra-estrutura de apoio: biblioteca especializada, desenho técnico, oficina mecânica, etc.

Case agora opera com computador

A Case Consultores, empresa especializada em recrutamento e seleção de executivos, acaba de criar um banco de dados para agilizar o entrosamento das necessidades das empresas e profissionais.

Logo de início, 8 mil currículos foram programados e armazenados na memória de um computador, que poderá receber até 100 mil fichas de profissionais e empresas. O serviço computadorizado permitirá identificar rapidamente os candidatos com experiências relevantes e qualificações necessárias a determinada colocação. Com isso, o tempo para fazer o recrutamento e seleção será drasticamente reduzido.

Ar condicionado para a Floresta Amazônica

Em virtude das temperaturas acima dos 40 graus centígrados, registradas na Floresta Amazônica, está sendo implantado pela Climatec de São Paulo, em plena selva, um dos mais difíceis sistemas de climatização industrial, que atenderá às obras de apoio da Hidrelétrica de Tucuruí, no Pará. O local, distante 20 quilômetros da Vila do Conde, dispõe de um precário serviço de balsas para ser atingido e abrigará a subestação pertencente ao sistema de transmissão daquela usina.

Além da temperatura elevada, aquele ponto da mata tem índices de umidade relativa superior a 90%, o que torna obrigatório as instalações de sistemas de climatização, sem o que nem os equipamentos de controle resistiram, nem os operadores desfrutariam de condições mínimas de trabalho.

Sistemas similares serão implantados nos projetos vizinhos de Miramar, Guamá e Marabá, pertencentes ao Complexo Tucuruí.

Megohmetro Transistorizado

Precisão e Qualidade YEW

EXPORTADO PARA USA
MADE IN BRAZIL

O megohmetro transistorizado tipo 3213 é um medidor de isolação com circuito totalmente transistorizado, é o único que utiliza conversor cc-cc. O mesmo permite efetuar medidas rápidas e precisas através de sistema push-button de fácil operação. Graças ao seu sistema de suspensão "TAUT-BAND" o indicador é a prova de choques e vibrações, sua caixa é construída em resina ABS, tornando-o robusto.

Relação tensão/resistência	Centro de escala	Escala de tensão ca	Tipo	Fabricação
500 V/1 000 MΩ	20 MΩ	0—300 V	321314	Nacional
1,000 V/2 000 MΩ	50 MΩ	0—300 V	321315	
100 V/ 20 MΩ	0.5 MΩ	0—150 V	321311	Importado
250 V/ 50 MΩ	1 MΩ	0—250 V	321312	
500 V/ 100 MΩ	2 MΩ	0—300 V	321313	

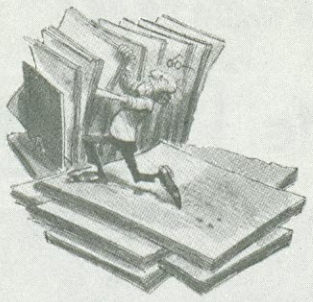
LANÇAMENTO EM 82

MEGOHMETRO MANUAL

SI 265

A venda nas seguintes casas especializadas:
• **São Paulo:** Antunes Freixo 228-6011, Aupame 265-2588, B. Migliorato 220-3986, Coml. Gonçalves 246-3600, Dena El. 548-2799, E.T.L. 227-7077, Filcres 222-0016, Instronic 531-5114, Interprice 274-5611, Mec-Eletr. 223-7766, Mit-Exacta 227-3430, Poliwatch 228-4406, Rádio Emegê 220-3811, Rene Graf 228-8322, S.T.I. 531-9094, Salvi Casagrande 229-7555 • **Campinas:** José Lapena 22-1333, Nortel 52-2988 • **Piracicaba:** Marques Eng 34-3322 • **Santo André:** Rádio El. Santista 449-6688 • **Belém:** Oplima 222-1998 • **Belo Horizonte:** Antunes Freixo 201-6711, Casa Sinfonia 225-3300, E.T.L. 335-1448, Kemitron 226-5031, Lupa 223-5511, Rene Graf 334-5920 • **Curitiba:** C. Rádio 223-6944, E. Modelo 233-5033, ICO Coml. 233-3513, Magnasom 224-1391, Rene Graf 232-4341 • **Fortaleza:** Inter 224-6536 • **João Pessoa:** LP Assis 321-2914, Sotema 221-3742 • **Londrina:** Katsumi 23-3298 • **Manaus:** Metrofer 232-4835 • **Mossoró:** F. Fernandes 321-4583 • **Natal:** Codif 222-3571 • **Porto Alegre:** Bredemeier 24-8782, F. Gerais 42-0700, Rene Graf 42-2435 • **Recife:** Eletrotec 224-5131, Eletr. Veneza 224-4745, Importec 221-3174 • **Rio de Janeiro:** Maqui Moto 284-1944, Rene Graf 281-0922 • **Salvador:** Bagarel 226-1674, Intec 226-1688, M.S. Mangueiras 226-0045, Recil 226-3925, Rene Graf 226-8395

YEW
YOKOGAWA ELÉTRICA DO BRASIL



Conversa com o leitor

Esta seção está reservada aos comentários sobre artigos já publicados na revista, às sugestões enviadas pelos leitores e aos assuntos de interesse geral no campo da eletrônica. Procuraremos responder pelo correio a todas as cartas que não pudermos publicar aqui, por falta de espaço.

Dúvidas e sugestões

Sendo leitor assíduo desta revista, e estando de posse do exemplar nº 058, tomei conhecimento da reportagem do microcomputador pessoal, o CP500; assim como, o NE-Z80. Fiquei em dúvidas sobre a utilização da unidade impressora acoplada a este microcomputador. Solicito portanto, que me seja informado o tipo de impressora, c/ preço acessível e qual o preço no mercado.

Jorge Augusto Bleggi
Caxias do Sul — RS.

Pedimos a você, Jorge, e a todos os demais leitores interessados em periféricos do novo computador CP-500, que aguardem um pouco mais, pois logo serão anunciados aqui mesmo, na revista, todos os acessórios disponíveis para o mesmo, incluindo a impressora, com seus respectivos preços ao consumidor.

●

Peço que me informem o endereço da firma INTRACO, fabricante de transceptores. Sou assinante da NE e desde já agradeço pela informação.

Atsuo Miyke
Conceição do Araguaia — PA.

Anote aí, Atsuo:

Intraco Ind. e Com. de Telecomunicações Ltda.
Rua Costa Aguiar, 1279
CEP 04204 — São Paulo — SP

Aproveite, e anote também o telefone: (011) 274-7022.

●

A NE tem publicado em suas reportagens o desenvolvimento e a realidade do progresso das máquinas automáticas que convecionou-se chamar "robôs". Equipamentos que, através de instruções de computadores, podem ver, pegar e sentir funções similares às mãos e aos olhos humanos. Nos países mais industrializados como o Japão, Estados Unidos, França, Alemanha e Inglaterra, sua aplicação na indústria pesada de automóveis trouxe um grande progresso sócio-econômico, enriquecendo-os, ajudando às empresas a se tornarem competitivas, conquistando novos mercados, o que em última análise aumenta a riqueza entre as classes produtoras, solucionando de imediato problemas entre patrões e empregados. O lado humano da questão é o mais importante, pois libera o homem das tarefas pesadas e insalubres no seu campo de trabalho. O Brasil também faz parte desta conquista tecnológica, no setor automobilístico.

Mas o "robô" é versátil e atinge outros setores industriais. Exemplo: no Japão, numa fábrica de televisão a cores, o robô é o principal elemento (empregado-chefe), controlando linhas de montagem e produção, desenvolvendo 80% do trabalho de inserção de microcomponentes, como resistores, capacitores, diodos e circuitos integrados no circuito impresso. No desenvolvimento dessa importante tecnologia, inclui-se os efeitos da macroeletrônica comandadas pelo "homem eletrônico". Sua capacidade de imprimir dezenas de milhares de componentes e circuitos complexos em pedaços minúsculos de silício, antes nunca elaborado pela capacidade criativa humana, causou uma transformação em todos os setores da indústria da eletrônica. Criou-se novos produtos e processos de fabricação, atendendo às mais variadas exigências de possibilidades e sofisticação. Surgiram dessa evolução os relógios digitais, controles eletrônicos incorporados aos modernos automóveis, jogos computadorizados, máquinas calculadoras e muitos outros.

Finalizando, aproveito para fazer as seguintes sugestões:

1. Publicação de um artigo referente ao funcionamento e kits de montagem da televisão portátil, das dimensões de um "Walkie-talkie". Pode funcionar com 4 fontes de energia: pilha seca, bateria recarregável, bateria de automóvel e energia elétrica;

2. A edição do nº 55 de 09/81, publicou um artigo sobre robôs inteligentes para indústria de automóveis, esquecendo, porém, a sua aplicação em outras atividades profissionais e industriais. Solicito um novo artigo sobre o emprego de robôs como aplicador de componentes na fabricação de televisão a cores e no processo de inserção de microcomponentes, como resistores, capacitores, diodos e circuitos integrados no circuito impresso;

3. publicar um artigo de como se faz uma moderna instalação de som em automóvel. A utilização do receptor FM, com boa sensibilidade para funcionar com antenas curtas; a eliminação de interferências; o espaço útil dentro dos carros médios e grandes, e sua importância para reproduzir o melhor som — o tipo e modelo de alto-falante indicado; o toca-fitas ideal, sua potência mínima e máxima na fidelidade sonora;

4. A utilização de metais e aço na fabricação de componentes eletrônicos e eletromagnéticos — a importância da oxidação nos equipamentos eletrônicos;

Conversa com o leitor

5. Publicação de novo artigo sobre a utilização da micro-eletrônica na indústria automobilística, para aumentar a eficiência dos motores e alertar para a necessidade de manutenção e diagnosticar defeitos; o uso recente da energia solar dos automóveis e suas vantagens econômicas;

6. Os pequenos e grandes equipamentos de som utilizados na música eletroacústica e as explorações de sons eletrônicos para pequenos e grandes espaços;

7. **Promoção especial:** Na venda de cada revista mensal, oferecer, em anexo, uma fita K-7, para gravador portátil, com gravação sobre eletrônica. A fita não poderá ser vendida separadamente da revista;

8. **Sorteio:** Sortear uma assinatura totalmente grátis entre leitores. Para isso seriam elaborados testes de conhecimentos sobre eletrônica que seriam respondidos através de cartas, cabendo ao(s) leitor(es) uma assinatura grátis de 12 números;

9. Em cada edição mensal da revista NE, publicar reportagens que virão no mês seguinte.

Ricardo Machado
São Cristovão — RJ

●

Concordamos com suas ponderações, Ricardo, e agradecemos seu empenho em surgerir artigos de interesse para a Nova Eletrônica. Fique certo de que daremos a máxima atenção a eles e procuraremos atendê-las paulatinamente, na medida do possível.

●

Tenho 17 anos e estudo Eletrônica no Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro. Ano passado fiz um curso de microprocessadores, no própio Centro Federal, e me interessei muito pelo assunto, apesar de não poder aprofundar meus conhecimentos, pois não tenho condições de adquirir os diversos livros e manuais especializados.

Após o curso, estava pensando em como criar um banco de memória para um minicomputador que estava projetando e aumentar a capacidade de memória do 8080, e consegui criar uma região de memória extra de 16Mbytes.

Me dei por satisfeito. No entanto, um colega me sugeriu que eu criasse um meio do processador poder endereçar palavras de instrução nessa região; e com a ajuda de um pequeno *hardware*, consegui que toda essa região fosse utilizada para programa. Porém, o manuseio dos dados e instruções dessa região necessitavam do programador o conhecimento do sistema. Foi então que esse mesmo colega surgiu com outra sugestão, que a princípio levei como brincadeira: criar novas instruções para o processador. E realmente acabei criando novas instruções, com o auxílio do *hardware* adequado e uma pequena memória, contendo um

Cursos de complementação em eletrônica

Registrados no Conselho Federal de Mão-de-Obra sob nº 1029.
Permitida dedução em dobro no Imposto de Renda.

CURSO	DIAS	PERÍODO
Componentes eletrônicos	2ª a 6ª	15 a 26 de março/82
Microprocessadores Z-80	2ª a 6ª	29 de março a 9 de abril/82
Instrumentação industrial	2ª a 6ª	12 a 23 de abril/82
Microprocessadores 8080/85	2ª	26 de abril a 28 de junho/82
Projeto de circuitos eletrônicos	3ª	27 de abril a 29 de junho/82
Básico de sistemas digitais	4ª	28 de abril a 30 de junho/82
Eletrônica industrial	5ª	29 de abril a 01 de julho/82
Basic	6ª	30 de abril a 28 de maio e 04 de junho a 02 de julho/82

MINISTRAMOS CURSOS ESPECIAIS PARA EMPRESAS
CFMO 1029

ERKLA

HORÁRIO:
DAS 19 ÀS 23 HORAS
DURAÇÃO: 40 HORAS

Rua Dr. Veiga Filho, 522 - Higienópolis - CEP 01229 - São Paulo, SP - Telefone: 67-7793

Conversa com o leitor

interpretador para novas instruções. Criei, então, instruções que permitiram um manuseio simples para toda aquela região de memória e novas instruções para o 8080.

Escrevo-lhe esta carta, porque gostaria de saber se isso é tão interessante como me parece, já que não estou bem informado assim. Se fosse, eu gostaria de lhe pedir para escrever um artigo sobre este sistema.

Alexandre César S. da Silva
Rio de Janeiro — RJ.

Suas pesquisas chegaram a resultados que nos parecem bastante interessantes, Alexandre. É realmente um trabalho e tanto desenvolver um hardware *externo ao 8080 e criar instruções inéditas para o novo conjunto; na verdade; é quase como montar uma nova CPU, mais possante que o original.*

. No entanto, antes de emitir uma opinião definitiva a respeito, gostaríamos de ter mais informações sobre o seu trabalho. Por exemplo, ele foi totalmente desenvolvido em laboratório próprio? Você tem ainda o sistema montado e operando? Escreva-nos novamente, fornecendo maiores detalhes, e então poderemos chegar a um acordo. Combinado?

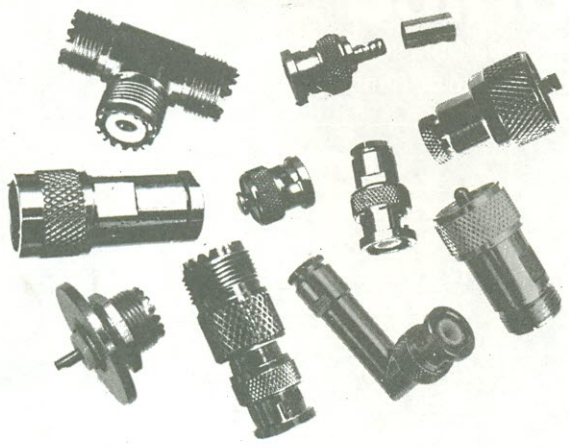
Kits e circuitos NE

Sobre o artigo de interfone para moto, publicado na revista de 11/81, pág. 16, tenho as seguintes perguntas: — Por que utiliza-se dois capacitores de 10 μF ao invés de um 20 μF? — Onde estão os capacitores que aparecem na fig. 1? No desenho da placa de circuito, fig. 2, nada consta. E onde se colocaria os capacitores, aproveitando a placa da fig. 2?

Julio Cezar C. Caceres
Porto Alegre — RS

Você tem razão, JúlIo. Não há necessidade de dois capacitores junto à fonte; utilize apenas um de 10 μF, que será o suficiente. É que houve duplicação de todos os componentes, devido à simetria do circuito do Interfone, e o capacitor C3 entrou inadvertidamente duas vezes. Como não foi previsto lugar para ele na placa de circuito impresso, você pode conectá-lo, entre um dos terminais da chave liga/desliga e o terra, exatamente como está indicado na figura 1. O fio terra pode ser levado diretamente da bateria até o capacitor, e daí para o restante do circuito. Desculpe-nos pelo esquecimento.

W.F.
• CONECTORES
• COMPONENTES MECÂNICOS e ELETRO-MECÂNICOS



TELS. 521-6859 522-4728

W.F. IND. E COM. DE PEÇAS DE PRECISÃO LTDA.
R. ALEXANDRE DE GUSMÃO, 94 - SOCORRO - STO. AMARO
TEL.: 548-3062 - CEP. 04760 - SÃO PAULO

FAÇA VOCÊ MESMO
a sua placa de Circuito Impresso
com o Laboratório completo
CETEKIT - CK2

Solicite nosso Catálogo
À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

CETEISA
Rua Barão de Duprat, 312 - Tels .: 548-4262 e 522-1384
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO
"CONFECÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO"
Inscrições pelos Tels.: 247-5427 e 522-1384

NE Classificados

•VENDO •COMPRO •TROCA •SERVIÇOS

•CONTATO ENTRE LEITORES

VENDO:

Vendo ou troco: Telejogo, alto-falantes pes. 30W p/ caixas acústicas, toca-disco automático, amplificadores ou kit 20W, 25W, 30W mono, gravador semi-novo por: comprovador dinâmico transistores O. SCHOOLS Cr$ ..... 3.000,00, laboratório eletrônico c/ 65 experiências, s/ uso Cr$ 2.000,00, transmissor FM NEI Cr$ 300,00, Revista Saber Eletrônica nº 56 Cr$ 50,00, régua de cálculo Elet. USA Cr$ 150,00, livro Equivalência Transistores O. SCHOOLS Cr$ 200,00, injetor de sinais CETEISA Cr$ 150,00, Moskit s/ caixa montado Cr$ 150,00, divisor de freqüência NT-4 Cr$ 450,00, transformador 6V-250 μA Cr$ 200,00, microfone p/ gravador PHILIPS Cr$ 200,00, fones e microfones de telefone (2) de cada Cr$ 50,00 -Paulo M. de Carvalho - R. Dr. Antonio G.P. Coelho, 1.556 - 39260 - Várzea da Palma - MG.

Gerador de sinais INCTEST novo, c/ caixa original por Cr$ 3.500,00. Tratar p/ tel.: 272-4937 ou escrever p/ Silvio Luis Mascarenhas - R. Gama Lobo, 1.312 - 04269 - Ipiranga - SP.

Revistas Saber Eletrônica nºs 49, 55, 62, 64, 65, 77, 79, 80, 82, 88, 90, 96, tudo por Cr$ 400,00 - Luiz C. da Silva - R. Dom André Arcoverde, 168 - V. Nhocuné - SP.

Tenho p/ venda revistas NE - Cr$ 250,00 o exemplar - só vendo de uma vez. Nºs: 01, 02, 04, 05, 11, 34, 36, 37, 41, 42, 49, 55 — Saber Eletrônica nºs: 70, 72, 73, 79, 84, 85, 91, 95, 65, 66, 67, 55, 109 e 102 a Cr$ 150,00 o exemplar. Faço rolo c/ amplificador — Andersom G. de Araújo - R. Chile, 54 - fundos - Pq. das Nações - 09.000 - Santo Andre - SP.

NE nºs: 4, 5, 6, 8, 9, 12, 34, 35, 39, 41, 42, 45 e 56; Saber Eletrônica nºs: 53, 84, 85, 100 e 106: Monitor nº 370; Antena nº 82, todas por Cr$ 2.000 — Wether S. F. Moura - R. Silva Jardim, 281 - 28.870 - Rio das Ostras - RJ.

TV jogo Eletron novo por Cr$ 3.000,00 - José da Silva - caixa postal 21 - 16.950 - Murutinga do Sul - SP.

Projetor 16 mm, sonoro TERTA SOUND, em estado de novo, filmes e desenhos animados 16 mm, uma objetiva p/ projetor BAUSCH & LOMB CINEMASCOPE, alguns acessórios como correias e lâmpadas excitadoras, fios, etc. Preço a combinar. Compro NE de números anteriores até o nº 29, preços a combinar. Tratar c/ Carlos E. R. Sanches - R. Uruguaiana, 505 - tel.: (0192) 52-7943 - 13.100 - Campinas - SP.

Disponho p/ venda: Eletrônica Saber nºs.: 23, 25, 26, 27 a 37, 42 e 44 por Cr$ 3.000,00; nºs.: 45, 46, 47, 48, 50, 56, 69, 70, 77, 87, 89 e 91 a Cr$ 150,00 o exemplar avulso; NE nº 47 - Cr$ 150,00; Som Três nº 10 - Cr$ 200,00; Antena nº 3 vol. 80 set. 78 - Cr$ 150,00; Eletrônica Popular nºs: set. 66 nov. 66, dez. 66; jan. a set. 67; jan/fev 68, março 68, jul/AGosto 68, set/out. 68; jan/fev. 69, maio/jun. 69, jul/agosto 69; maio/junho 70; maio/junho 72; nov/dez 72: maio/jun 75, jul/agosto 75, nov/dez. 75; nov/dez. 76; maio/jun 78; jul/agosto 78, set/out. 78; jan/fev. 79 - Cr$ 100,00 o exemplar. Escrevam p/ Zorivaldo Rigolão - R. Visconde de Pelotas, 1.370 - 14.810 - Ibaté - SP.

Seletores de TV quase novos, vários tipos de transformadores, bobinas e válvulas p/ TV - confeciono placas de circuito impresso e vendo apostilas sobre a confecção das mesmas - Freddy Jorge Lind - R. Urbano Duarte, 614/618 - CEP 02523 - São Paulo - SP - fone 266-2401.

Testador de válvulas portátil, usado, em bom estado; Cr$ 4000 - troco por gravador ou autorádio AM/FM - Júnior - fone 294-8641 - São Paulo - SP.

Teclado p/ calculadora Dismac K-121 MP, c/ 39 teclas (serve p/ NE-Z80, c/ alteração dos símbolos) - e um contador bidirecional de 2 dígitos, c/ comutador de zero à esquerda e *displays* vermelhos de 18 mm., em caixa de Digitempo - preço a combinar - Milton - fone 287-9641 - São Paulo - SP.

Livro *Radio Handbook,* 1977, em espanhol, Cr$ 7500 - Receptor FM 85/215 MHz Unitac, faltando fonte e amplificador, Cr$ 4000 - ou troco por Medidor de ROE NE + Sirene Americana - Compro cristal tipo HC-18/U, freq. 32, 72 MHz e outro de 33,22 MHz - Jorge Alan C. Ramos - cx. postal 10.298 - Porto Alegre - RS - 90.000

Válvulas: duas 6L6G uma 5U3C, uma 6SN7 GT e uma ECC82/12AU7, todas por Cr$ 1000 - Integrado UA741HC, Cr$ 150 - amplif. p/ autos Titânio 75 W estéreo, c/ pouco uso, 4 pos. estéreo, controle tom - Cr$ 4500 - Milton - cx. postal D-62 - 89.800 - Chapecó - SC.

Comp. Sinclair ZX81 c/ teclado p/ toque, 156 funções em 40 teclas - Basic em ROM de 8 k - funções científicas e matemáticas - *interface* interna p/ impressora ZX, memória RAM 16 k - Cr$ 150 mil - Leon - fone 549-8200 (à noite) São Paulo - SP.

Calculadora HP-41C, Cr$ 70 mil - *Card reader,* Cr$ 65 mil (1 ano de uso) - Jean - fone 225-2186 - R. Itapemirim, 22 - Belo Horizonte - MG.

Rádio AM Philco, p/ automóveis, Cr$ 4000 - Compro multímetro em bom estado, preço a combinar - Carlos Bassoto da Silva - cx. postal 03 - Raul Soares - MG.

Capacímetro Digital NE, Cr$ 10 mil - Digital IC Tester NE, Cr$ 12 mil - ou troco ambos por amplificador Quasar QA-7070 ou QA-8080 em bom estado. Vendo amplificador Ibrape AS-3100, c/ 150 W e saída p/ 4 caixas, Cr$ 25 mil - ou troco por *tape-deck* Akai 705-D em bom estado - Manoel E. A. Filho - fone 321-1283 - R. José Alves Sobrinho, 40 - Campina Grande - PB - CEP 58.100.

Autorama 2 pistas (23 peças), completo, Cr$ 20 mil - Fone de ouvido Agena *dual system* c/ tonalidade, Cr$ 2800 - Amplif. M-350 Ibrape, Cr$ 5000 - Multímetro SK 140, Cr$ 5000 - Injetor sinais, Cr$ 500 - pagar c/ vale postal ou cheque visado - Luiz Flávio das Graças Martins - Av. Sta. Albertina, 270 - Belo Horizonte - MG -30.000.

NE nº 5 e 28, Cr$ 300 cada - Somtrês nº 5, 11 ao 17, 20 ao 22, Cr$ 150 cada - 3 livros ABC da eletrônica, Cr$ 300 cada - *Popular Electronics,* jan a julho 81, e *Budget Electronics* 81, Cr$ 150 cada - 1 Moskit montado, Cr$ 200 - Faço, sob encomenda, testador de operacionais, Cr$ 1500, e distorcedor fuzz, Cr$ 5000 - Alexandre Bussab - fone 289-5051 - R. Afonso de Freitas, 303/131 - São Paulo - SP - CEP 04006.

Transformador 110/220 V e receptor FM sem amplif. - ou troco por revistas de eletrônica - preço a combinar - Confecciono placas de circuito impresso sob encomenda, em qualquer quantidade e tamanho, c/ banho de prata. Projeto e monto qualquer tipo de circ. eletrônico -

Luiz Roberto - R. Caio Martins, 46/101 - Nilópolis - RJ - CEP 26.500.

Coleção completa NE (1 a 58) ao preço da última edição - Livro ecologia de Eugene P. Odum, em espanhol, Cr$ 3500 - Livro "Teoria dos Dispositivos do Estado Sólido" da Mc Graw-Hill do Brasil, Cr$ 1200 - Livro "Circuitos Eletrônicos Lineares", mesma editora e autor, Cr$ 1400 - Relógio digital de pulso, na caixa, Cr$ 1200. Pequeno Dicionário port/francês - francês/port da Larousse, Cr$ 1200 - Philip J. Chase - R. Valentim Dunhan, 88 (próximo à Rua Retiro dos Artistas) - Jacarepaguá - RJ.

Relé Schrack RU 110012, 6 A, Cr$ 500 - motor p/ toca-discos 110 V, Cr$ 700 - Fly-back, Cr$ 250 - transformador 110/220 p/ 300 + 300, 6,3 e 5 V, Cr$ 500 - Troco amplif, p/ auto Unimack 60 W estéreo por transceptor PX 23 ou 40 canais, Motorádio ou outra marca - Monto qualquer tipo de kit e faço placas de circ. impresso - estudo propostas p/ trocas - Ricardo Vieira Freitas - R. Antonio Kronemberger, 42 - Petrópolis - RJ - CEP 25.600 - fone 43-5163.

Esquemas de aparelhos de som, amplif. TVs, rádios, monoblocos, preço variando entre Cr$ 20 e 50 cada - Peças variadas, revistas NE, Somtrês, Cinótica, Fotoptica, 4 Rodas e outras - Troco correspondência c/ outros países, p/ intercâmbio de informações, boletins, etc - José Eduardo Viana - Rua Visconde de Taunay, 253 - São Paulo - SP - CEP 01132 - fone 223-6562.

COMPRO

Xerox das lições de n!s 1 a 6 do Curso de Técnicas Digitais da NE ou as Revistas NE de nº 1 ao 12. Propostas p/ Otavio T. Costa - R. Humaitá, 261/207 - 22.261 - Rio de Janeiro - tel.: 226-0535 - RJ.

Meu laboratório de EFEITOS SONOROS foi irremediavelmente danificado; como faço programas e gravações semi-profissionais, onde esse kit era imprescindível, procuro quem esteja interessado em vendê-lo. Cartas p/ Manuel Castello Branco - Rua 90 - Casa 8 - quadra 76 - 85.890 - Fóz do Iguaçú - PR.

Osciloscópio usado acima de 10 MHz e equipamento p/ trabalhos em circuitos integrados em geral ou troca-se por uma calculadora alfa-numérica HP41C c/ dois módulos duplos de memória c/ caixa; devolvo a diferença; compro NE nºs; 1 a 13, 15, 17 a 19, 21, 42, 45, 54 ou troco por publicações antigas (1951-1960) de outras revistas do mesmo gênero. Entrar em contato c/ Flávio p/ tel.: 549-3328 - 570-9167 ou escrevam p/ R. Major Maragliano, 85 - 04017 - V. Mariana - SP.

Compro livros de televisão a cores e preto e branco em estado de novo dos seguintes autores: Dufemback, Knight, A. Eiselle, Senatori, B. Grob, Cabrera, GE, Cunha Albuquerque. Ivaldino J. de Carvalho - R. Barão de Mauá, 480 - Setor Rodoviário - Goiânia - GO.

Revistas NE nº 3 e 24 - circ. integrado CA 3102E - fototransistor TIL 78 - Milton A. Araújo - SQN 102-A - 302 - CEP 70.722 - Brasília - DF.

Osciloscópio, acima de 2 canais, freq. acima de 10 MHz - também usado - José Roberto - fone 801-1000 - ramal 260 - Osasco - SP.

SERVIÇOS

Elaboro programas em FORTRAN e SFTRAN estruturado p/ o computador DEC-10 (UFBA), também troco informações a respeito deste assunto. Os interessados deverão tratar p/ tel.: 226-8381 c/ Damasio C. da Silva ou escrever p/ R. Gengibirra de Baixo, 62 -40.000 - Largo do Tanque - Salvador - BA.

Representante autônomo registrado no Core - Ba, com conhecimento do ramo, aceita representações de equipamentos eletro-eletrônicos e som para esta região. Especialista em divulgações e vendas de novos lançamentos. E. L. Silveira - Caixa Postal 91 - 45.100 - Vitória da Conquista - BA.

Possuo esquema do densitômetro pedido pelo leitor Erasmo Martinez, de Baurú, SP; está à sua disposição. Faço *layouts* para confecção de circuitos impressos - basta enviar dados sobre o tamanho, chapeado e cópia do esquema do circuito - Jorge Felipp A. Costa - Pas. São José, 220 - Belém - PA - CEP 66.000.

Projeto e confecciono placas de circuito impresso - monto circuitos sob encomenda - Alessandro - fone 236-1018 - cx. postal 14.602 - Rio de Janeiro - RJ.

Monto qualquer kit, NE ou outros - conserto qualquer tipo de eletrodoméstico, de qualquer marca nacional - compro nºs 1 e 2 da NE - Cláudio Steinke - R. São Salvador, 21 - Porto Alegre - RS - CEP 90.000 (hor. comercial).

Confeccionamos placas de circuito impresso - qualquer tamanho, quantidade ou complexidade, pelo método fotográfico; montamos qualquer kit sob encomenda Ben-Hur, fone 258-6282 - Donato, fone 284-1716 - Rio de Janeiro - RJ.

Confecciono caixas acústicas sob encomenda - qualquer tamanho e potência, com ou sem alto-falantes - Luis Eugênio de Castro - Pça. Raul Soares, 8 apto. 902 - Belo Horizonte - MG - CEP 30.000.

Grupo de Técnicos e Engenheiros em Eletrônica está organizando em Madureira (RJ) turmas de estudo para assuntos ligados à Eletrônica, lógica digital e processamento de dados - aulas teóricas e práticas. Cursos já oferecidos: Iniciação à ciência da computação e Curso de técnicas digitais (ambos dirigidos à principiantes e leigos, c/ introdução à eletron. básica) - informações: fone 252-5851, c/ Fred.

Espionagem eletrônica pode levar sua empresa à falência - proteja informações, roteiros, *displays*, etc. - J. P. Martins (matr. 157 APD/RJ) - cx. postal 62 - 27.200 - Piraí - RJ.

CONTATO ENTRE LEITORES

Estou cursando rádio, TV e eletrônica em geral no IRTM, e desejo entrar em contato com técnicos de rádio e TV de Campo Grande e interior para que possa iniciar essa profissão. Posso pagar os treinamentos de consertos de aparelhos e aulas práticas. Aguardo correspondência. Responderei a todos - Reinaldo José - caixa postal 2.181 - 79.100 - Campo Grande - MS.

Atenção PYs - tenho informações para, usando uma velha máquina de telex e um TU, estabelecer comunicação entre colegas - escrevam-me, anexando envelope pronto p/ resposta, que enviarei literatura sobre o assunto, aumentando o contingente de RTTY no Brasil - Homero P. L. Júnior - PY2CME (ex-PY4ABM) - cx. postal 150 - Capão Bonito - 18.300 - SP.

Gostaria de entrar em contato c/ pessoas que tenham documentos sobre as pesquisas do Padre Landell de Moura, principalmente no que se refere ao Perianto - Hélcio C. Bastos - cx. postal 9058 - 22.272 - Rio de Janeiro - RJ.

TROCO

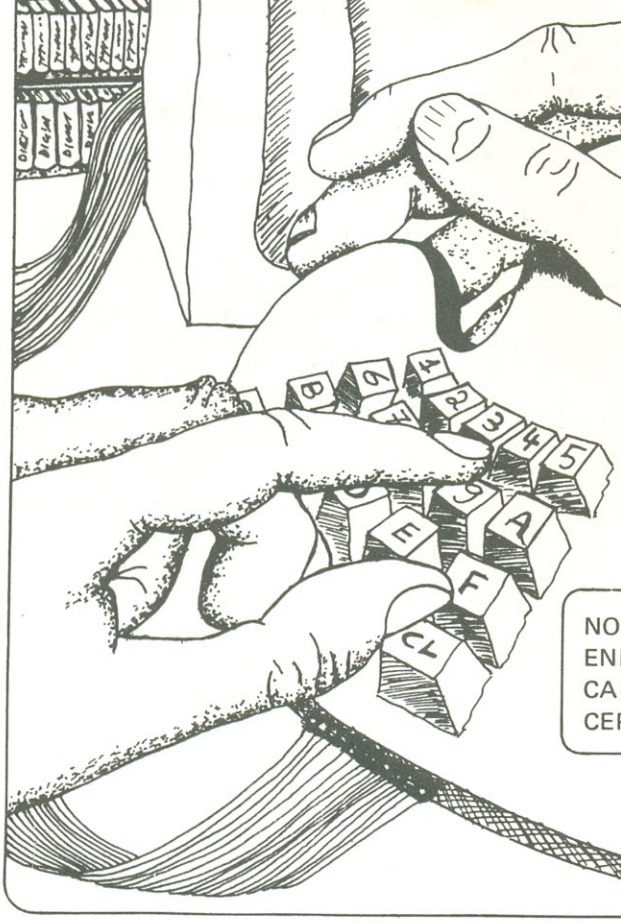
Telescópio Tasco de refração c/ tripé, pot. 350X, filtro lunar, tela proteção solar, lente Barlow, lente zoom, luneta de focalização, montagem equatorial. Troco por sistema de som 3 em 1 Sony HP-279 ou CCE SHC-3001 ou CCE SHC-3600 ou National SS-8000 ou Sharp SG-165 - Walcir - Fone 41-2316 - Av. Pres. Costa e Silva, 125 - Campinas - SP -13.100.

CURSO DE ELETRONICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

NÃO FIQUE SÓ NA TEORIA

O CEDM LHE OFERECE O MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES, CONSTITUÍDO DE MAIS DE 150 APOSTILAS, VERSANDO SOBRE OS MAIS REVOLUCIONÁRIOS CHIPS, COMO O: 8080, 8085, 8086 e Z80, INCLUINDO AINDA, KIT DE PRÁTICA EM DIGITAL E UM KIT DE MICROCOMPUTADOR.

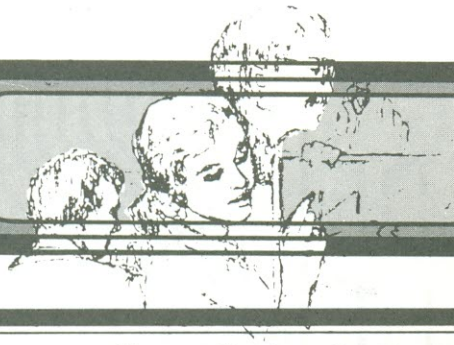
SOLICITE JÁ INFORMAÇÕES GRATUITAMENTE, PREENCHENDO O CUPOM ABAIXO E REMETENDO-NOS PELO CORREIO.



CEDM
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL
E MICROPROCESSADORES
RUA PIAUI, 191 – BLOCO C – 8º. ANDAR
FONE: 23-9457 – CAIXA POSTAL, 1642
86.100 – LONDRINA – PR.

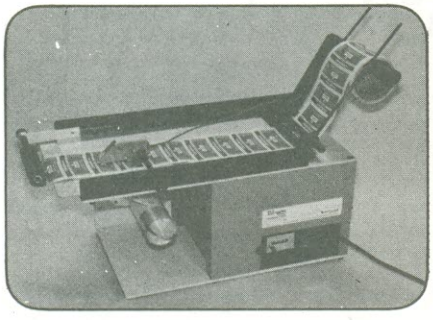
NOME. . . . . .
ENDEREÇO . . . . . .
CAIXA POSTAL. . . . . .
CEP . . . . . CIDADE . . . . . .EST . . . . . .

NÓS ENTENDEMOS DA ARTE DE ENSINAR



Novidades eletroeletrônicas

Nova aplicadora de etiquetas da Novelprint



A Novelprint está lançando no mercado a Tickopres-19SD, um equipamento de fabricação inteiramente nacional, semi-automático, que destaca e aplica etiquetas autocolantes. Permite operar com etiquetas de até 180 mm de largura, com velocidade de até 75 unidades por minuto. Possui um micro-switch de registro, que permite pré-estabelecer a posição da etiqueta a ser destacada. Esta aplicadora de etiquetas pode ser fornecida para atender necessidades específicas, oferecendo sistemas de etiquetagem completos e totalmente automáticos.

Etiquetas e Fitas Novelprint Ltda.
Av. Dracena, 450 - Cx. Postal 9799
CEP 05329 - Jaguaré - São Paulo

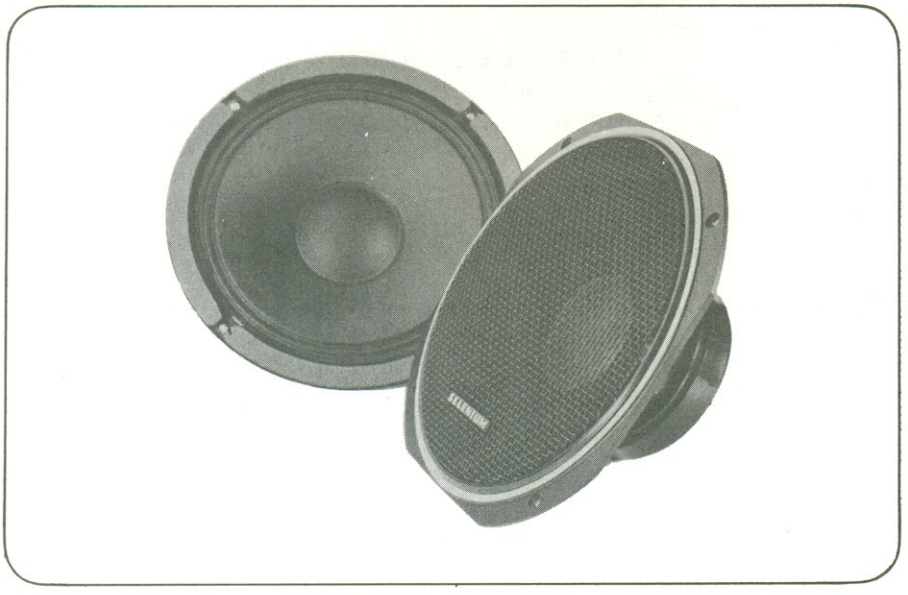
Alto-falantes da série SS e SST da Selenium

Estas séries destinam-se àquelas pessoas que exigem o máximo de um alto-falante: Potência, beleza, resistência e fidelidade.

Com 70 W de potência, a série SS é oferecida nos tamanhos 6'', 6'' baixo (especial para portas e laterais), 6'' × 9'' e 8'' de diâmetro.

A série SST possui um conjunto de inovações que permitem uma perfeita vedação contra a sujeira e intempéries, uma superestrutura mais estética e resistente e facilidades de instalação.

Eletrônica Selenium Ltda.
BR-386 - Km 435 - Caixa Postal 6
Canoas - RS



Processador analógico de redução de ruído da Cygnus processa o sinal em tempo real

O NR-800 é um processador analógico para redução de ruído, que utiliza um novo e revolucionário sistema, desenvolvido pela Cygnus: o dnrp, para ser incorporado em qualquer sistema de reprodução sonora. Ao contrário dos sistemas convencionais de redução de ruído, que requerem para a sua operação um processamento prévio do sinal durante a sua gravação, o sistema da Cygnus processa o sinal em tempo real de reprodução, podendo portanto ser utilizado com qualquer fonte de sinal (discos, fitas, receptores de rádio, etc.), independente desta fonte ter sido processada ou não.

Cygnus Eletrônica Ltda.
Rua Antônio Vera Cruz, 199
Casa Verde Alta - Caixa Postal 54.158
02555 São Paulo, SP

Novo Triaxial da Arlen oferece alta qualidade e compactibilidade

Espaço reduzido é problema constante para quem deseja instalar som no seu automóvel.

Pensando nisso, a Arlen desenvolveu um alto-falante triaxial no qual foram reunidas numa só as três principais unidades necessárias para um som de alta fidelidade: um *woofer* para proporcionar uma boa reprodução dos graves; um *tweeter* para reprodução dos agudos de uma forma límpida e nítida, e um *mid ranger* de alto rendimento nas freqüências médias.

Para um melhor rendimento, o conjunto magnético é formado por um imã de ferrite de 630 g e a bobina móvel é enrolada com fios de alumínio em um corpo de alumínio, que proporcionam uma alta eficiência e capacidade de dissipação de calor.

Os alto-falantes triaxiais da Arlen estão sendo comercializados no exterior, inclusive nos EUA, onde foram premiados com o PRÊMIO OSCAR INTERNACIONAL.

Arlen S.A. Ind. e Com. de Eletrônica
Av. Fagundes Filho, 626/638
03304 São Paulo, SP

CURSO ALADIM

Cursos de formação e aperfeiçoamento profissional

ATUALIZAÇÃO EM ELETRÔNICA

Agora para todo o Brasil, cursos de atualização em Eletrônica por Correspondência! E para moradores em São Paulo cursos de aperfeiçoamento por freqüência!

EXCLUSIVIDADE MUNDIAL!
Cursos por correspondência com direito a estágio prático nos laboratórios da escola!

O 1.º Curso de Eletrônica Industrial por correspondência da América do Sul!

CURSO DE TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL

Este curso não exige nenhum conhecimento prévio de eletrônica; tal conhecimento, porém, seria desejável. A duração é de 2 meses, com carga horária de 50 horas. Dirige-se a técnicos de eletrônica de nivel médio e a profissionais do setor eletrônico industrial.

Resumo da matéria

- *Conceituações*
- *Terminologia digital*
- *Circuitos lógicos*
- *Memórias RAM, ROM, PROM, EPROM*
- *Sistema multiplex*
- *Circuitos integrados TTL e CMOS*
- *Flip-flops*
- *Automação com técnicas digitais*
- *Manutenção em equipamentos digitais*

CURSO DE TV A CORES (TVC)

Este curso exige um conhecimento prévio de televisão, seja obtido através de cursos anteriores ou no trabalho. A duração é de 5 meses, para o curso intensivo, e de 10 meses, para o regular, totalizando uma carga horária de 120 horas.
Dirige-se especificamente a profissionais do setor que desejem conhecer as técnicas de TVC ou simplesmente atualizar-se.
As aulas são divididas em teóricas e práticas, com exposições em classe e treinamento em televisores coloridos, com o auxílio de vários aparelhos de análise.

Resumo da matéria

- *Fundamentos da cor/transmissão de TV*
- *Cinescópio tricromático*
- *Estudo sistemático de um receptor de TV a cores*
- *Convergência estática e dinâmica*
- *Calibração e ajuste de cor e foco*
- *Uso da bobina desmagnetizadora*
- *Uso do osciloscópio*
- *Uso do gerador de barras coloridas*
- *Técnicas de consertos*
- *Orientações, orçamentos; quanto cobrar, trato com o cliente*
- *Defeitos na seção de cor*
- *Defeitos no tubo de vídeo*
- *Leitura e interpretação de esquemas*
- *Circuitos integrados*
- *Varicap*
- *Controle remoto*

CURSO DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL

Este curso exige bons conhecimentos de eletroeletrônica industrial. A duração é de 2 meses, perfazendo uma carga horária de 50 horas.
Dirige-se a técnicos de eletrônica de nível médio e a profissionais do setor eletroeletrônico industrial.
As aulas dividem-se em teóricas e práticas, com palestras, debates técnicos, uso do osciloscópio, análise de curvas características de componentes e familiarização com manuais técnicos.

Resumo da matéria

- *Semicondutores de potência (tiristores)*
- *Circuitos de proteção e controle*
- *Multivibradores*
- *Técnicas de comando*
- *Técnicas de acionamento de máquinas elétricas*
- *Análise de circuitos*
- *Manutenção eletrônica industrial*
- *Técnicas de ultra-som*
- ***Uso do osciloscópio***
- ***Análise de curvas de componentes***
- ***Familiarização com manuais técnicos.***

Remeta este cupom para:
CURSO ALADIM - R. Florêncio de Abreu, 145
CEP 01029 - São Paulo - SP

E solicite maiores informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s)

- ☐ Eletrônica Industrial
- ☐ Técnicas de Eletrônica Digital
- ☐ T V C
- ☐ Por correspondência
- ☐ Por freqüência

Nome: .....
Endereço: .....
Cidade: .....CEP ..... Estado .....

CURSO ALADIM — Formação e Aperfeiçoamento Profissional
Rua Florêncio de Abreu, 145 - CEP 01029 - S. Paulo
Fones: 227-7032 e 228-5824

Livros em revista

Apollon Fanzeres

MICROPHONES
How they work & how to use them
Martin Clifford

Um livro de fácil leitura, que permite ao leitor aprender muita coisa sobre microfones, esse frágil elo entre as ondas acústicas e a entrada de amplificação dos sinais elétricos. O livro é essencialmente prático, muito bem ilustrado e traz um sem-número de indicações sobre posicionamento de microfones para vocalistas, solistas, orquestras, grupos, etc. Muito bom mesmo para quem trabalha com o som no dia a dia.
Ed. TAB Books, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS
Francisco Ruiz Vassallo

O livro é muito objetivo. Ao lado de várias páginas de texto, o leitor encontra uma lâmina ou quadro com o desenho do assunto tratado. Gostaríamos de recomendar esse livro, porque notamos, ao longo de 4 décadas, que a grande maioria dos estudantes técnicos de 2º e 3º grau possui falhas fundamentais quando se trata de instrumentos de medida (de "eletrometria", em síntese). E, sem um adequado entendimento desse importante aspecto da eletrotécnica, fica difícil entender outros assuntos mais avançados. Por isso, recomendamos a todos os nossos amigos leitores este livro, que ensina objetivamente um dos mais importantes ramos da técnica aplicada às medidas elétricas.
Hemus Livraria Editora Ltda., R. da Glória, 312, São Paulo, SP.

ELECTRONIC MUSIC SYNTHESIZERS
Delton T. Horn

Como construir ou adquirir um sintetizador musical é a proposta do livro e, realmente, contém uma série de circuitos práticos, além de dicas sobre equipamentos profissionais. Sem dúvida, será de muita utilidade para aqueles que se encontram no campo da música sintética.
Ed. TAB Books

MASTER HANDBOOK OF ELECTRONIC TABLES & FORMULAS
Martin Clifford — 3.ª edição

Manuais, formulários, tabelas, são coisas que não devem faltar na bancada, na prancheta, na biblioteca de quem se dedica a qualquer área tecnológica. Imagine se todas as vezes que necessitarmos de um fator, uma conversão, uma fórmula, tivermos que deduzir, achar termos, calcular, enfim. Esse manual, já em sua 3ª edição, é muito valioso, porque traz fórmulas sobre todos os aspectos da eletrônica, tabelas de acústica, antenas, transistores, pares termoelétricos, em mais de 150 fórmulas, ítens e tabelas de larga aplicação.
Ed. TAB Books

CÁLCULO TÉCNICO
Dale Ewen e Michael A. Topper

O livro parte da premissa que os leitores possuam uma base adequada em álgebra e trigonometria, estando a matéria a nível de 3º grau. Abrange geometria analítica, diferenciação, derivadas, integrais e equações diferenciais e 2ª ordem. Há uma seção de tabelas, com dados muito úteis, além de resposta a todos os problemas propostos ao longo do livro.
Hemus Livraria Editora Ltda.

TRANSFORMADORES EN RADIO
M. Douriau e F. Juster

Um livro bem prático sobre transformadores para rádio e outros circuitos eletrônicos de pequena potência. Trata-se de um livro bastante objetivo, cuja leitura recomendaríamos a todos os interessados.

Se bem que os cálculos sejam todos feitos para freqüências industriais de 50 Hz, isto não é empecilho, já que o inverso seria mais preocupante.
Ed. Paraninfo, Magallanes 25, Madrid 15, Espanha.

UNDERSTANDING SOLID-STATE ELECTRONICS
Texas Instruments

Mais um livro da série publicada pelo Centro de Ensino da Texas e destinado a explicar como os semicondutores funcionam, individualmente ou em sistemas. A teoria básica abre o livro, seguida por aplicações práticas de diodos, transistores (bipolares e MOS) e circuitos integrados.
Texas Instruments Learning Center, Mail Station 54, PO Box 225012, Dallas, Texas 75265, USA.

IMPEDANCE
Rufus P. Turner

Impedância é, como diz o autor, um parâmetro fugidio do campo da eletrônica, que sempre nos escapa, se não estamos bem alicerçados para compreendê-lo. Pois neste livro de quase 200 páginas o assunto é totalmente esmiuçado, com muitos exemplos, problemas, soluções e circuitos de aplicação prática. Rufus é um dos veteranos escritores que dispensam comentários ou apresentações, dada a tradição de qualidade de seus livros e artigos.
Ed. TAB Books.

THE GIANT HANDBOOK OF ELECTRONIC CIRCUITS
Raymond A. Collins

Para aqueles que estão no campo da eletrônica, seja na experimentação, projeto, ensino, conserto, este livro é de ajuda inestimável. Com mais de 800 páginas, repletas de circuitos para os mais variados fins — amplificação, recepção, transmissão, transmissão, automotivos, filtros, conversores, testes — é uma verdadeira mina de dicas, sugestões, soluções. Afinal, como diz o próprio autor, todos nós estamos sempre precisando de uma idéia que muito provavelmente alguém já teve e uma boa fonte de consultas quase sempre pode nos poupar tempo. Ter os circuitos organizados, para localizá-los no momento em que se quer, não é fácil, pois muitas vezes existe a falta de espaço e eventualmente ocorrem "devastações" nos arquivos... E, assim, um livro como este se revela excelente. Possui um total de 60 títulos e sob cada um, vários circuitos de aplicação prática.
Ed. TAB Books

IC TIMER COOKBOOK
Walter G. Jung

Depois do surgimento do integrado 555, em 1972, modificaram-se muito as condições de projeto dos circuitos temporizadores e hoje em dia esse componente é coisa comum na maioria dos circuitos desse tipo. No livro que estamos analisando, o autor fornece mais de 60 circuitos utilizando o 555 em aplicações que vão desde um simples intervalador até as mais variadas aplicações lógicas.
Ed. Howard W. Sams & Co. Inc., 4300 West 62nd Street, Indianapolis, Indiana 46268, USA.

HOW TO DESIGN/BUILD REMOTE CONTROL DEVICES
Ivan G. Stearne

Os controles à distância (ou remotos), neste livro, são abordados desde os modelos mais simples, compostos de roldanas e fios, até os mais sofisticados, com circuitos integrados. A grande maioria dos projetos pode ser construída pelo leitor sem maiores dificuldades. Numa época de insegurança, em que portas devem ser controladas à distância e explosivos e inflamáveis necessitam controles seguros, sem dúvida um livro como este muito contribuirá para que o leitor aprenda como executar montagens de circuitos remotamente controlados, seja através de fios ou por ondas de rádio.
Ed. TAB Books

FORNOS ELÉTRICOS
Luigi di Stasi

O livro é uma coletânea das aulas ministradas no curso de engenharia eletrotécnica da Universidade de Pádua. É destinado aos que se encontram no campo da utilização dos fornos elétricos de aplicação industrial. Trata-se de um alentado volume, que esmiuça muito bem o assunto, e traduzido com esmero pelo engº Leonardo T. Leme, que teve o cuidado de adaptar a nomenclatura e certos aspectos específicos dos capítulos, para melhor assimilação pelo leitor brasileiro. Deve ser dirigido, a julgar pelo nível, aos estudantes de 3º grau e projetistas industriais.
Hemus Livraria Editora Ltda.

88 PRACTICAL OP AMP CIRCUITS YOU CAN BUILD
George B. Clayton

O título é bastante sugestivo, mas além de circuitos práticos, o livro contém ainda uma certa abordagem teórica e uma ampla bibliografia, que o tornam duplamente interessante, servindo tanto ao homem de bancada, como ao projetista. O CI básico utilizado na obra é o 741, popular entre todos aqueles que lidam com eletrônica.
Ed. TAB Books

ELECTRONIC MUSIC PROJECTS
R.A. Penfold

É um autor que dispensa comentários sobre seus livros. Objetivo, correto, cada livro ou artigo de sua autoria traz a garantia de que os circuitos vão realmente funcionar.
Ed. Bernard Babani (publishing) Ltd., The Grampians, Shepherds Bush Road, London W6 7NF, Inglaterra.

THE COMPLETE HANDBOOK OF AMPLIFIERS, OSCILLATORS & MULTIVIBRATORS
Joseph J. Carr

Teoria, projeto, aplicação e funcionamento é o que este autor veterano consegue abordar em seu livro, tratando dos três circuitos básicos mais usados em eletrônica. Há algumas ressalvas a observar, porém: em certos circuitos, poderiam ser dados os valores de todos os componentes, e não de parte apenas, a fim de não frustrar o leitor que deseja repetir, na prática, o esquema apresentado.
Ed. TAB Books

Obs.: Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos através do Bônus da Unesco. Para maiores informações, escreva ao IBECC — Comissão de Bônus da Unesco — Praia de Botafogo, 186 — salas 101/2 — 20.000 — Rio de Janeiro — RJ. A fim de facilitar a procura das publicações, fornecemos o endereço de todos os editores.

Componentes Eletrônicos

CASTRO Ltda.

TRANSMISSÃO

RECEPÇÃO

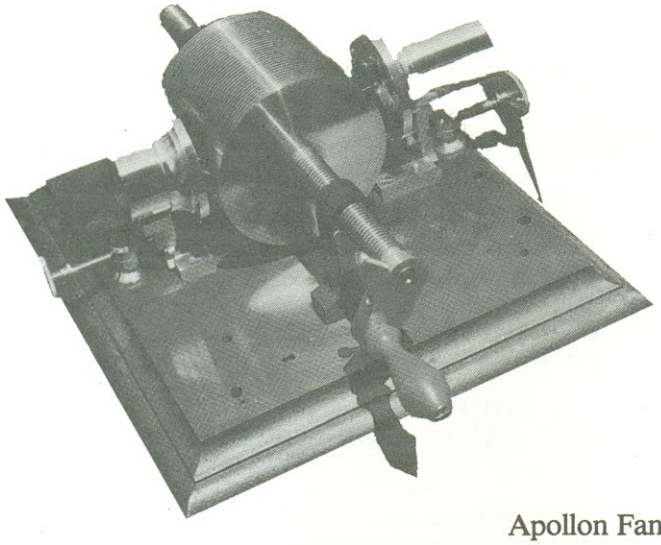
ÁUDIO

Há 40 anos servindo o Radioamadorismo

Laboratório para equipamentos de Transmissão

Rua dos Timbiras, 301 — CEP 01208

Tel.: 220-8122 (PBX) São Paulo



Estórias do tempo da galena

Apollon Fanzeres

Colecionadores de rádios antigos

Colecionar coisas antigas é, além de passatempo, uma atividade instrutiva e lucrativa. No que diz respeito à rádio-eletricidade, ignoramos se aqui no Brasil existe algo organizado, seja oficial ou particular. Em outros países existem vários museus e organizações privadas que buscam adquirir rádios, telefones, transmissores dos velhos tempos. Há pouco, recebemos uma carta de um colecionador americano que desejava comprar equipamentos de rádio anteriores a 1926, principalmente das marcas Lorenz, Marconi e Siemens.

Quem ainda terá, por exemplo, aqueles alto-falantes da Philips, denominados "chapéu chinês", que eram magnéticos e cujo cone consistia de um papel pintalgado, assemelhando-se a um chapéu oriental? E será que alguém ainda possui um dos primeiros Telefunken que aqui aportaram, em gabinete de madeira vermelha, com três válvulas e dotado de corneta acústica? Pois essas peças antigas são muito valiosas e por todo esse Brasil deve haver muita coisa interessante. E agora que as publicações de eletrônica — as mais progressistas, naturalmente — estão adotando a política que lançamos, tal como a "feira da eletrônica" e os clubes, é chegada a hora de lançarmos uma intensiva busca para descobrir o que há de antigo e valioso em matéria de rádios e componentes que sejam anteriores a 1930 (qualquer novidade nesse sentido pode ser comunicada diretamente ao autor, à caixa postal 2483 - Rio de Janeiro - RJ).

Quem sabe se lá pelo interior de Mato Grosso, do Amazonas ou mesmo de Goiás, onde funcionaram antigas empresas estrangeiras, não existirá um antigo receptor *Gamages of Holborn,* de 2 válvulas, ou até o *Gamages* de cristal de galena, que utilizava o famoso *Permanite crystal*? Este receptor, a fim de assegurar o melhor ponto de contato da agulha com o cristal de galena, utilizava um sistema de cigarra, que, acionada, produzia um sinal com o qual era possível localizar mais facilmente o ponto sensível.

Outra preciosidade é o *Everyman-four,* receptor que possuía um estágio de RF neutralizado, com uma válvula DE5B, e bobinas de 7,5 cm de diâmetro, enroladas com fio Litz. Um modelo desse rádio pode ser visto no Museu de Ciência de Londres.

O antecessor do radar

Não fora o "vendaval" destrutivo que arrebatou todo o meu arquivo, instrumentos de laboratório e quase 6 mil livros técnicos, certamente poderia dar melhor contribuição aos leitores da NE nesta seção; sendo assim, tenho que recorrer à minha memória para escrever estas linhas. Felizmente, memória é algo que não pode ser arrebatado; pode ser destruída, juntamente com o indivíduo, mas não pode ser levada por outros...

Creio que foi no ano de 1897 que se pensou, pela primeira vez, em utilizar ondas como auxílio na orientação de barcos. Não eram, porém, ondas de rádio, e sim ondas sonoras. Durante os dias de intenso nevoeiro, no mar, os navios costumavam fazer soar uma sirena (chamada de *fog horn*), e esse invento consistia de uma estrutura parecendo uma antena de radar, montada na parte mais alta de um mastro giratório e contendo dois tubos acústicos.

A parte convexa da estrutura atuava como refletor e levava aos tubos acústicos o som captado das sirenas de outras embarcações, permitindo, pelo movimento giratório, determinar a direção de onde soava a sirena mais próxima. Era algo assim como a audição estereofônica e procurava evitar colisões entre os barcos, no nevoeiro.

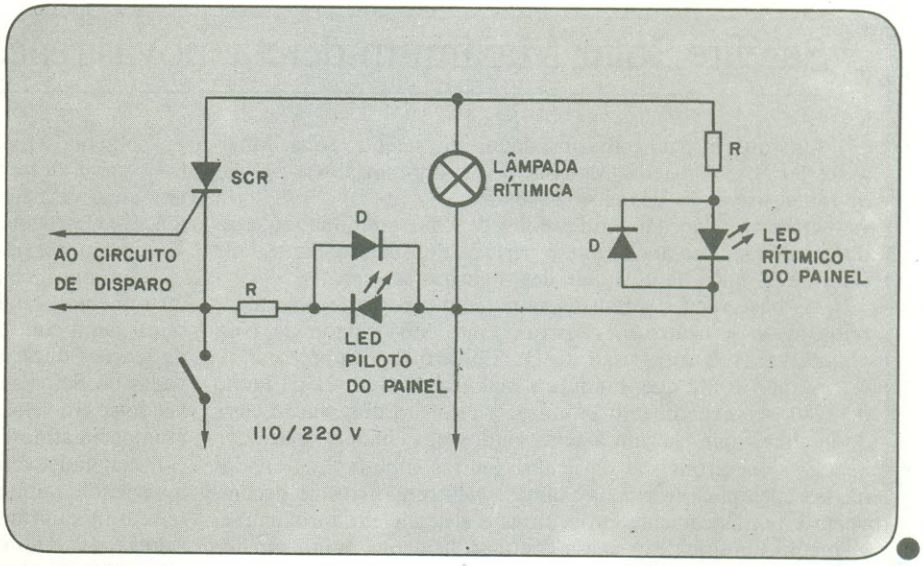
Para os que não acreditam no que foi dito, sem provas, aqui vai uma: esse aparelho foi instalado, na época, a bordo do navio *USS Indiana*, dos EUA, e em outros barcos da marinha mercante daquele país.

IDÉIAS DO LADO DE LÁ

Nosso leitor Domingos Marino, de Campinas, nos envia este circuito para monitorização de luzes rítmicas.

"Várias pessoas têm me procurado para adaptar ao painel dos aparelhos de luzes rítmicas (inclusive as Luzes Dançantes NE) lâmpadas de monitorização e piloto, ficando assim, o aparelho com um efeito visual mais interessante. Nesse caso, o mais viável seria a inclusão de LEDs, os quais teriam um funcionamento excelente, aliado à simplicidade do circuito.

"Em paralelo com as lâmpadas rítmicas (um para cada canal) liga-se um LED em série com um resistor de valor adequado. Para proteger o LED dos eventuais picos de corrente alternada, foi incluído um diodo retificador.



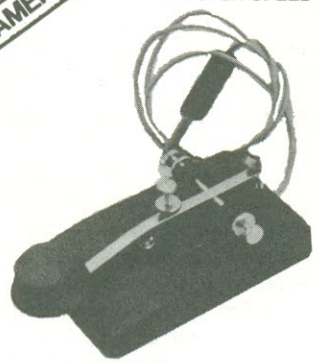
Lista de material

R = 5K6/3W p/ 110 V ou 12 K / 5W para 220 V
D = 1N4001 ou equivalente

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS NO MERCADO DE ACESSÓRIOS PARA OPERADORES DE RÁDIO

LANÇAMENTO

MANIPULADOR TELEGRÁFICO MASTER SPEED — DX



Sensacional lançamento do manipulador Master Speed-DX que apresenta funcionamento extra suave, totalmente ajustável, auto-suportavel e pés aderentes. Contatos em pura pràta ou opcional em ouro sob encomenda.
Preço de lançamento: Cr$ 4.200,00

NOVIDADES

PHONE PATCH HOBBY
Novo Phone Patch exclusivo da HOBBY para você fazer a conexão da linha telefônica em qualquer equipamento de transmissão. Indispensável para seus QTC's.
Preço: Cr$ 4.880,00

BALUM DE FERRITE — JOPASON
Para casamento da antena com cabo coaxial reduzindo a relação de ondas estacionárias e eliminando a TVI.
Preço: Cr$ 3.800,00

MICROFONE EXPANSIVE
Para qualquer equipamento de transmissão. Cápsula de eletreto. Impedância de 1 kohm. Resposta de freqüência 100 Hz a 4.000 Hz e ganho 50 dB. Preço: Cr$ 9.680,00

VENDAS PELO REEMBOLSO VARIG E POSTAL. COMPLETA LINHA DE ANTENAS.
SOLICITE NOSSA TABELA DE PRODUTOS COM QUASE 100 ARTIGOS.

HOBBY RÁDIO SHOPPING MARKETING DIRETO LTDA.
Praça João Mendes, 42 - 8.º and., Cj. 84 Fone: (011) 37-4517 (PBX) - CEP 01501 - SP
CAIXA POSTAL 51.604 CEP 01000 — TELEX (011) 25942 — SÃO PAULO — SP

Notícias da NASA

Seleção e tradução:
Álvaro A.L. Domingues

Satélite Solar Maximum deteta novas reações nas chamas solares

Um dos instrumentos instalados no satélite Solar Maximum da NASA detetou algumas novas e importantes espécies de radiação vindas das chamas solares.

O satélite, lançado em fevereiro de 1980, continua seu estudo da atividade solar durante o período de fluxo máximo deste ciclo de 11 anos de atividade das manchas solares.

As observações foram feitas por um espectrofotômetro de raios gama e nêutrons, construído na universidade de New Hampshire, sob supervisão do Dr. Edward L. Chupp.

Chupp conta que, durante a maior chama em 21 de junho de 1980, seu experimento produziu a primeira observação clara de nêutrons que chegam à terra vindos das chamas solares.

Estes nêutrons são partículas neutras subatômicas criadas nas reações nucleares com chamas. Nêutrons livres se decompõem espontaneamente em prótons e elétrons em aproximadamente 15 minutos. Por causa disto, só nêutrons muito rápidos podem chegar até a Terra, visto que a luz solar leva oito minutos, aproximadamente, para chegar até nós.

No dia 21 de junho, fulgurou uma intensa explosão de raios gama durante aproximadamente um minuto, seguida por um jorro de nêutrons, que durou aproximadamente 20 minutos. Esta particular chama foi provavelmente a mais intensa que já ocorreu durante este ciclo solar.

Em outra chama, ocorrida no dia 27 de abril deste ano, os instrumentos do Dr. Eduard Chupp registraram e analisaram raios gama com energias características de algumas variedades de reações nucleares, previstas teoricamente, mas nunca observadas no Sol. Estas reações são causadas quando prótons, movendo-se em velocidades próximas à da luz, colidem com outros átomos na atmosfera solar, incluindo átomos de nitrogênio, silício, magnésio, ferro, lítio e berilo. Isto fornece valiosos indícios a respeito da abundância de diferentes átomos nas chamas solares e o mecanismo no qual os prótons são acelerados para altas velocidades. Um satélite de pesquisas japonês também observou estas mesmas chamas e confirmou muitas das observações da NASA, feitas por meio de seu satélite.

NASA seleciona equipe para estudos na alta atmosfera

No início do mês de dezembro, a NASA selecionou nove equipes experimentais e dez equipes teóricas para participarem do programa de satélites para pesquisas na alta atmosfera.

O programa UARS (Upper Atmosphere Research Satellites) está destinado para obter dados sobre o mecanismo energético, composição química e dinâmica da estratosfera e mesosfera da Terra de maneira a determinar o estado químico e dinâmico da camada mais alta da atmosfera e sua sucetibilidade a mudanças. O interesse na química estratosférica tem-se intensificado desde a última década pela crescente tomada de consciência da possibilidade dos aviões a jato supersônicos e do ceorofluorcarbono, usado em aerosóis e em outras aplicações, diminuirem a camada de ozona na alta atmosfera.

As equipes experimentais irão desenvolver instrumentos para serem usados para medidas diretas dos ventos nas camadas mais altas da atmosfera, da radiação solar ultravioleta, interações entre partículas energéticas com as da alta atmosfera e densidades de substâncias químicas críticas em função da altitude. As equipes teóricas irão desenvolver e aplicar modelos da alta atmosfera que, quando combinados com os novos dados, poderão aumentar significativamente o entendimento da química e dinâmica da alta atmosfera e melhora a capacidade de avaliar o impacto das atividades humanas no delicado equilíbrio químico da estratosfera.

A tripulação da terceira missão da nave Colúmbia

Jack R. Lousma e Charles G. Fullerton foram selecionados pela NASA como comandante e piloto, respectivamente da nave Columbia.

Thomas K. Mattingly II e Henry W. Hartsfield Jr. formarão a tripulação de apoio.

Lousma é veterano em viagens espaciais, tendo participado da missão Skylab 3, de julho a setembro de 1973. Como piloto da missão, ele esteve mais de 1.420 horas no espaço durante as quais, ele e seus companheiros ultrapassaram os objetivos predeterminados para a missão.

Fullerton foi piloto da Enterprise (nave cópia da Colúmbia, para testes) no primeiro, no terceiro e no quinto vôos na série de testes realizada em 1977, quando o veículo foi separado das costas de seu apoio, um avião 747 especialmente adaptado, e voou até a aterragem na Base Edwards, da Força Aérea, na Califórnia.

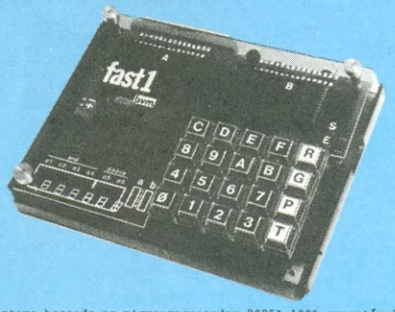
Este terceiro teste do sistema de transporte espacial da NASA está planejado para março de 1982 e será uma missão de sete dias com 116 órbitas ao redor da Terra. A Colúmbia levará um satélite projetado pela NASA para ser colocado em órbita, chamado OSS-1. O vôo também incluirá testes do sistema manipulador remoto, o braço mecânico que poderá remover satélites em órbita e colocá-lo novamente no espaço em vôos futuros.

A LOJA DOS COMPONENTES DE ELETRONICA.

PRONTA ENTREGA

LM306HC.....COMPARADOR LINEAR OFFSET
LM399H.....REF.VOLT.6,9V TEMP.ESTAB.
NE536H.....LINEAR OP.FET.ALTA IMP.
NE540H.....AUDIO DRIVER (MC3321).
ADC0800.....CONVERSOR A.D. 8 BIT .
DAC0800.....CONVERSOR DA 8BIT .
DAC1203.....CONVERSOR DA 12-3 DIGT.BCD .
D1702.....EPROM 256x8
INS1771.....FLOPPY DISK CONTROL.
2101-250NS....256x4 S RAM 22PIN.
2102.....1024x1 S RAM - 16PIN .
2111.....256x4 S RAM MOS - 18PIN .
2114-250N.....1024x4 S RAM N MOS - 18PIN .
2117/MM-416 D3.16Kx1 D RAM N MOS 150NS 16PIN
2141-3.....S RAM 4kx1
S2560.....DIALER,PUSH BUTTOW TELEFONE DIALER EIRG.
S2561.....TONE RINGER P/TELECOMUNICAÇÕES.
2708.....EPROM 1024x8.
S2709.....RELOGIO P/CARRO.
2716.....EPROM.
2732.....EPROM 4096x8 (TMS2532).
2764.....EPROM 8kx8
AM2901.....MICROPROCESSADOR 4BIT .
AM29751.....PROM 32x8-TS-16PIN (74S288)
AM2910.....MICROPROGRAM CONTROLLER .
R29661.....PROM TTL 256x4 TC 16PIN.
TMS3120/F3347.P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 80 BITS.
F3242.....P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 64 BITS.
TMS3409.....DYNAMIC SHIFT REGISTERS 80 BITS.
2N3958.....FET DUPLO.
TMS4027/MK4096.4096x1 BIT DYNAMIC RAM.
TMS4030.....4096x1 D RAM 22PINS .
TMS4033.....1024x1 S RAM 16PINS .
TMS4039.....256x4 S RAM 22PINS .
MK4104J4.....S RAM N MOS 18PINS 4096x1 (1241)
4116/TMM416D-3.DYNAMIC N MOS 16 PIN 16Kx1 (150NS).
IM5623.....M.PROM TS 16PINS 256x4 TTL .
MM5309.....CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603.....BIPOLAR PROM 256x4 OC 16PINS TTL
5101.....256x4 S RAM CMOS 22PINS
MM5309.....CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603.....BIPOLAR PROM 256x4 OC 16PINS TTL .
6331-1/IM5610.256 BIT BIPOLAR PROMS.
IM6403.....USART.
IM6508/74C929.1024 BIT STATIC CMOS RAM.
MC6574.....GERADOR DE CARACT. TTL 7x9 .
MC6591.....SSDA .
MC6800.....CPU .
MC6802.....CPU 128x8 RAM CLOCK INTERNO.
MC6810.....RAM 128x8 (SEE ALSO MEMORY RAM)
MC6820/6821...PERIFERAL INTERFACE ADAPTER(PIA).
MC6860.....MODEM .
MC6875.....CLOCK 2 PHASE .
MC6881/3439...TRIPLE BIDIRECIONAL BUS SWITCH .
ICL7103.....DPM 4 1/2 DIGT. AD.
ICL7106.....DPM P/DISPLAY CRISTAL LIQU.AD .
ICL7107.....DPM P/DISPLAY LED AD .
N8T10/DM8551..QUAD D FLIP-FLOP 3 STATE.
P8080A.....8 BIT CPU (2µs cycle).
P8035.....8 BIT MICROCOMPUTER (6MHz CLOCK).
ICL8043.....DUAL FET INPUT OPAMP.
P8085A.....8 BIT CPU (1,3µs cycle).
D8086.....16 BIT CPU (5MHz).
P8155.....RAM WITH 22 I/O LINES AND TIMER.
P8202.....DYNAMIC RAM CONTROLLER.
P8205/3205....DECODER 1 OF 8.
P8212.....8 BIT I/O PORT.
P8214.....INTERRUPT CONTROL UNIT.
P8216.....NON INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8224.....CLOCK GENERATOR/DRIVER.
P8226.....INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8228.....SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER.
C8232.....FLOATING POINT PROCESSOR.
P8238.....SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER.
P8251A.....USART.
P8253-5.....PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER.
P8255-5.....PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE.
P8257.....PROGRAMMABLE DMA CONTROLLER.
P8259.....PROGRAMMABLE INTERRUPT CONTROLLER.
P8271.....FLOPPY DISK CONTROLLER.
8272.....FLOPPY DISK CONTROLLER DOUBLE DENSITY.
8273.....SDLC/HDLC PROTOCOL CONTROLLER.
8275.....CRT CONTROLLER.
8276.....SMALL SYSTEM CRT CONTROLLER.
8279.....KEYBOARD/DISPLAY INTERFACE.
8283.....INVERTING OCTAL LATCH.
8284.....CLOCK GENERATOR.
8286.....NON INVERTING OCTAL BUS TRANSCEIVER.
8288.....BUS CONTROLLER P/8086.
8291.....GPIB.
8292.....GPBI.
8294.....DATA ENCRYPTION UNIT.
DM8554.....BINARY COUNTER LATCH TS(DM7554)
D8741.....UNIVERSAL PERIPHERAL INTERFACE.
D8748.....8 BIT MICROCOMPUTER WITH 1K BYTES EPROM.
D8755A.....2Kx8 EPROM WITH 16 I/O LINES.
AM9060.....D.RAM 4096x1 N MOS TS 16PIN (2107).
AM9551.....U SART (8251).
S10430.....DIVIDER KEYER.
AY5-1013.....USART.
TMS5501.....USART.
S50240.....TOP OCTAVE SYNTHESIZER.
MM74C926.....4 DIGT.COUNTER WITH MULT.7 SEGM.DRIVER.

FAST 1 - MICROCOMPUTADOR



Sistema baseado no microprocessador 8085A,100% compatível em software com 8080,alimentação única de 5 volts. Convenientemente equipado funciona como controlador, ou seja capaz de inspecionar sistemas de múltiplas entradas e - saídas, ou ainda, quando acoplado a um equipamento pode automatizá-lo garantindo assim sua otimação. Em sua versão - básica, o sistema é ideal para desenvolvimento na área de microprocessadores.

DADOS TÉCNICOS

Possui 5 entradas de interrupção sendo uma identica ao 8080 (RST0 a RST-7),três interrupções vetoradas e outra não mascarada.(TRAP). Entrada/Saida seriada em nível TTLcompatível com o USART 8251. ●Disponibilidade para 4 kbytes de EPROM - 2716 ●Possui 1 1/4 kbytes de RAM estática contínua. ●Apresenta 22 linhas TTL sendo: 2 portas de 8 bits programáveis como entrada ou saída por software; 1 porta de 6 bits, programável como entrada ou saída, ou como sinais de controle para as portas anteriores. ●Timer ou Contador Programável por Software com 4 modos de operação. ●Permite ligar diretamente ao FAST-1, um gravador cassete comercial com velocidade de transmissão de dados de 110 BAUDS. ●Para dialogar com o FAST-1 coloca-se a disposição um teclado de 20 teclas (0 a F,2 comandos próprios, 1 comando de uso geral e RESET) e um display de 6 digitos e 8 leds. ●Possue um conector de expansão com todos os sinais necessários a qualquer ampliação do sistema.

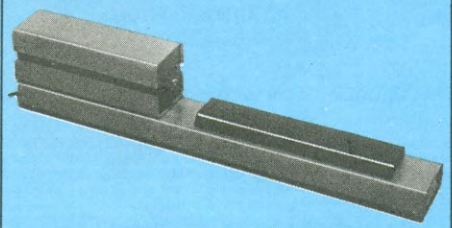
ACESSÓRIOS

Gravador de EPROM's-GV01 ●Placa de Memória Adicional-PM01 ●Interface Série - IS01. ●Terminal de Video-TT1' ●Fontes Diversos.

SOFTWARE

O microcomputador FAST-1 vem com programa monitor gravado - em ROM que permite,examinar conteudos de memória, modificar conteúdos de memória, executar programas, ler e gravar cassete, etc.
Micro-BASIC. Opcionalmente é oferecido o interpretador Micro-BASIC manipulado no terminal de video.

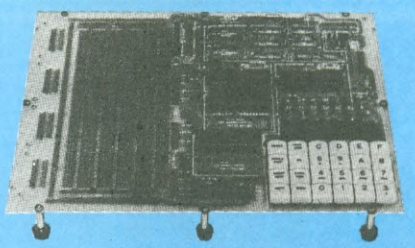
APAGADOR DE EPROM



Apagador de EPROM's -AE01 -Apaga memórias de tipo UV-PROM (2716, 2708, 1702,etc...). Possui temporização de 15 minutos e proteção quando da abertura ocasional em funcionamento.

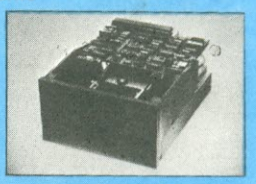
SDK-85
MCS-85™ SYSTEM DESIGN KIT

- Complete single board microcomputer system including CPU, memory, and I/O
- Easy to assemble, low cost, kit form
- Extensive system monitor software in ROM
- Interactive LED display and keyboard
- Large wire-wrap area for custom interfaces
- Popular 8080A instruction set
- Interfaces directly with TTY
- High performance 3 MHz 8085A CPU (1.3 µs instruction cycle)
- Comprehensive design library included

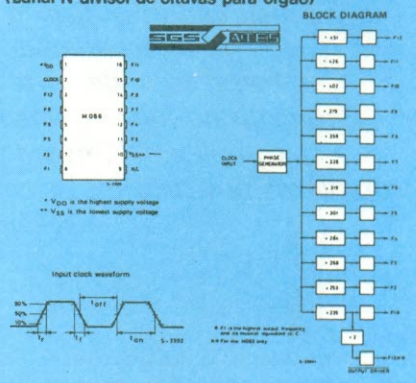


IMPRESSORA LRC 7040
(com CI controlador)

SHUGART SA401
Floppy Disk Drive

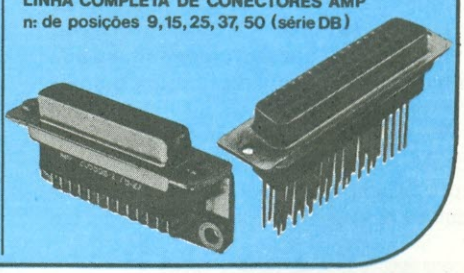


CIRCUITO INTEGRADO MOS M086 B1
(canal N divisor de oitavas para orgão)



CABO "RIBBON" 16, 26, 34, 50, 60 VIAS

LINHA COMPLETA DE CONECTORES AMP
n: de posições 9,15,25,37,50 (série DB)



PRO ELETRONICA

PRO ELETRONICA COMERCIAL LTDA.

RUA SANTA IFIGENIA,568 · SP · FONES • 2207888 • 223 2973

POR DENTRO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Parte II

Paulo Nubile

A seção do principiante volta a abordar o palpitante tema "Números Complexos". Na primeira parte, editada no número de fevereiro, há uma longa exposição teórica procurando justificar a utilização dos números complexos em circuitos eletrônicos. Acreditando já estar vencida a penosa fase do "por quê?", esta segunda parte se ocupa da análise de circuitos de corrente alternada. Enquanto no número anterior procuramos responder à pergunta "por que usar números complexos?", agora pretendemos responder à pergunta "como usar números complexos nos circuitos de corrente alternada?". Para que você exercite os tópicos abordados, anexamos uma bateria de testes (com respostas).

No número anterior vimos que os capacitores e indutores não respondem a estímulos C.A. da mesma forma que os resistores. Num resistor a corrente está sempre em fase com a tensão, ou seja, se a tensão num resistor subir, a corrente subirá instantaneamente. Num capacitor a corrente está adiantada em relação à tensão de 90°, ou seja, um máximo de corrente corresponde a um nulo de tensão. Num indutor a tensão está adiantada em relação à corrente de 90°, o que corresponde a um máximo de tensão simultâneo a um nulo de corrente.

Os circuitos de corrente alternada podem possuir resistores, capacitores e indutores. Cada um desses componentes dificulta a passagem de corrente elétrica e para exprimir essa dificuldade quantitativamente surgiram os termos reatância e impedância.

A reatância, designada pela letra X, depende da freqüência do sinal alternado e vale:

$X_C = 1/wC$ (para capacitores)
$X_L = wL$ (para indutores)
$X_R = R$ (para resistores)

Algumas observações se fazem importantes:

1º) A reatância tem a mesma unidade da resistência; usualmente é dada em Ohms.

2º) A reatância é diretamente proporcional à freqüência para indutores e inversamente proporcional para capacitores. Quando a freqüência tende para o infinito, o capacitor se aproxima de um curto enquanto o indutor se aproxima de um circuito aberto e, inversamente, quando a freqüência tende a zero (corrente contínua) o capacitor tende a um elemento aberto enquanto um indutor tende a atuar como um curto-circuito.

3º) O resistor não tem sua reatância alterada com o aumento ou diminuição da corrente.

Mas o que diferencia um capacitor com reatância de 5 Ohms com um indutor de mesma reatância? A única diferença é a defasagem entre tensão e corrente em ambos os elementos. A grandeza que exprime essa diferença é chamada de impedância.

Genéricamente podemos dizer que a impedância é a reatância acoplada à defasagem entre tensão e corrente expressa em termos do número imaginário "j". A impedância é designada pela letra Z e vale:

$Z_C = -j/wC$ (para capacitores)
$Z_L = jwl$ (para indutores)
$Z_R = R$

Mais algumas observações se fazem enumerar:

1º) O fator —j indica que a tensão está defasada de —90° em relação à corrente num capacitor. O fator j indica que a tensão está defasada de +90° em relação à corrente num indutor.

2º) A impedância também é dada em Ohms (no Sistema Internacional de unidades).

3º) A ausência da parte imaginária na impedância resistiva indica que num resistor a tensão e corrente estão em fase.

Defasagens diferentes de +90° e —90° ocorrem com associações de impedâncias, como, por exemplo, um resistor em série com um capacitor, ou um indutor em paralelo com um resistor em série com um capacitor e assim por diante.

As associações de impedâncias foram estudadas na primeira parte deste artigo e vamos admitir aqui que todos os leitores tenham-nas entendido.

Vamos agora estudar os circuitos envolvendo associações de resistores, indutores e capacitores.

Considere o circuito da figura 1. Trata-se apenas de uma associação série de um resistor com um indutor. A freqüência do gerador é tal que a impedância do indutor valha j10Ohms. A tensão de gerador vale 100 V, a fase 0° indica que o referencial deve ser a tensão do gerador e todas as outras tensões e correntes dadas em função desse referencial deve ser a tensão do gerador e todas as outras tensões e correntes dadas em função desse referencial. Acompanhe agora os cálculos.

As leis de Kirchoff continuam válidas. A somatória das correntes que passam por um nó é nula e a somatória das tensões de uma malha é nula.

Aplicando a segunda lei no circuito da figura 1 temos que:

$$-\dot{V} + \dot{V}_1 + \dot{V}_2 = 0 \qquad (1)$$

Os pontinhos sobre as tensões significam que as tensões são complexas, isto é, além do módulo têm fase. Rearranjando os termos dessa equação:

$$\dot{V} = \dot{V}_1 + \dot{V}_2$$

Por outro lado, as tensões V_1 e V_2 podem ser calculadas através da segunda lei de Ohm para impedâncias:

$$\dot{V}_1 = 10\Omega.\dot{I}$$
$$\dot{V}_2 = j10\Omega.\dot{I}$$

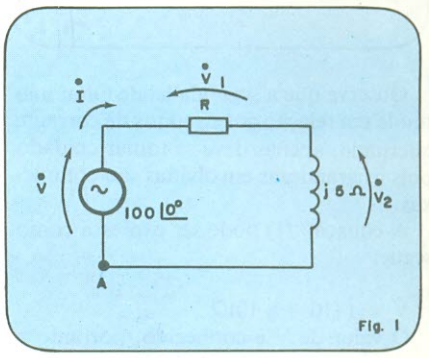


Fig. 1

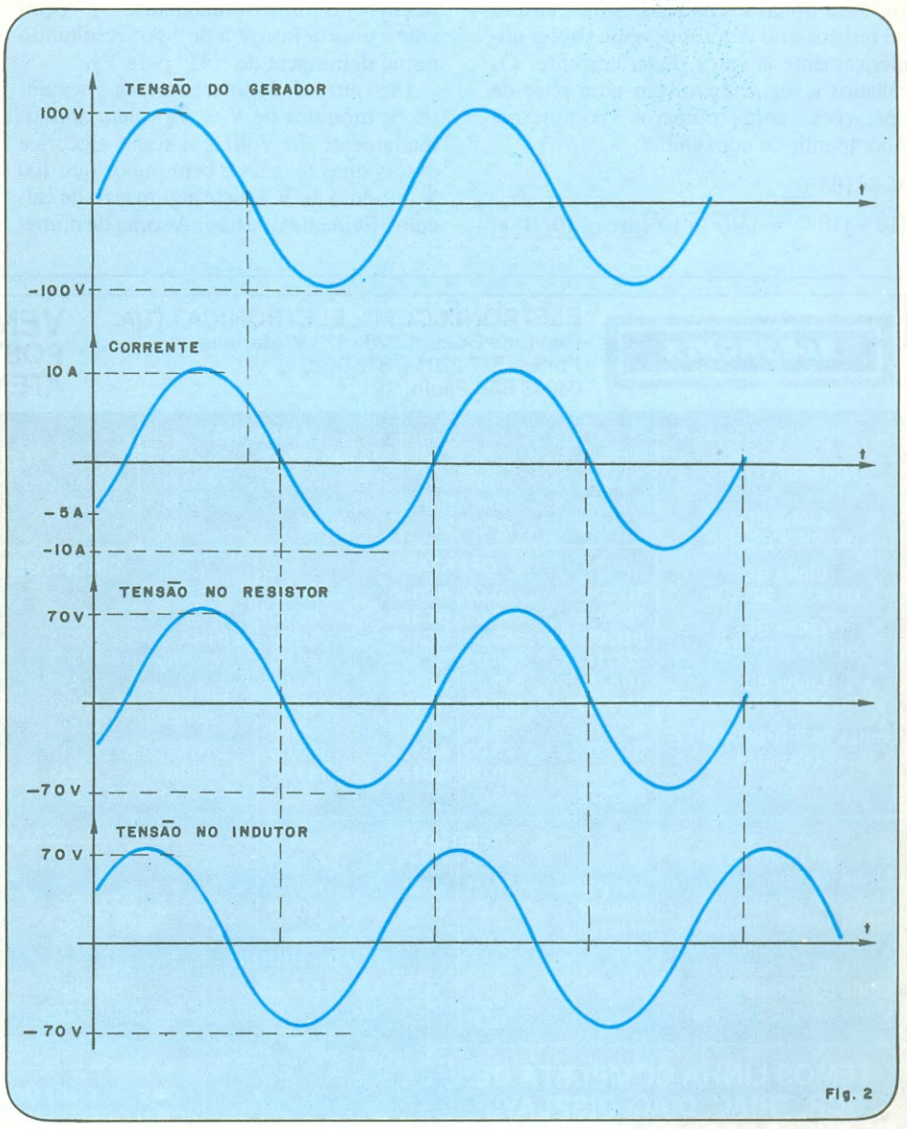


Fig. 2

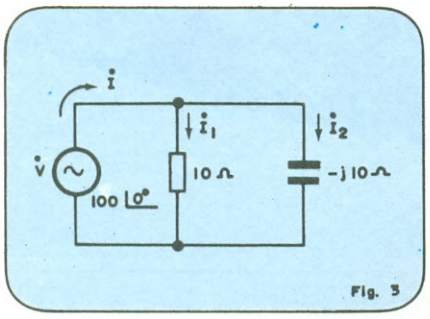


Fig. 3

Observe que a segunda lei de Ohm não muda em relação aos circuitos de corrente alternada, apenas deve-se tomar cuidado pois as grandezas envolvidas são complexas.

A equação (1) pode ser expressa como segue:

$$\dot{V} = \dot{I}\,(10 + j\,10)\Omega$$

O valor de V é conhecido, portanto a incógnita da equação é a corrente complexa. Para obtermos os valores das tensões no resistor e no indutor devemos obter numéricamente o valor dessa corrente. Os cálculos a seguir envolvem uma série de operações com números complexos. Acompanhe-os com calma:

$$V = 100\,|0°$$

$$(10 + j\,10)\Omega = \sqrt{10^2 + 10^2}\,|\text{arc tg } 10/10 = 10\sqrt{2}\,|45°$$

$$V = I \,.\, 10\sqrt{2}\,|45°$$

$$I = \frac{100\,|0°}{10\sqrt{2}\,|45°} = 5\sqrt{2}\,|-45°\ \text{ampères}$$

É fundamental a interpretação do resultado. Chegamos a uma corrente cujo valor é de $5\sqrt{2}\,|-45°$ A. O módulo da corrente é igual a $5\sqrt{2}$, aproximadamente 7 ampères e a defasagem é de –45°, ou seja, a corrente do circuito está atrasada de 45° em relação à tensão do gerador (V).

De posse do valor da corrente, podemos agora calcular sossegadamente as tensões $\dot{V}_1$ e $\dot{V}_2$.

$$\dot{V}_1 = 10.5\sqrt{2}\,|-45°\,V = 50\sqrt{2}\,|-45°\,V$$

$$\dot{V}_2\ j\ 10\ 5\sqrt{2}\,|-45°\,V = 10|90°$$

$$5\sqrt{2}\,|-45° = 50\sqrt{2}\,|45°\,V$$

Como a impedância resistiva tem fase nula, a fase da corrente é mantida em $\dot{V}_1$; já em $\dot{V}_2$ o número imaginário "j" equivale a uma defasagem de $+90°$ resultando numa defasagem de $+45°$ para $\dot{V}_2$.

Um outro dado interessante é o seguinte: os módulos de $\dot{V}_1$ e $\dot{V}_2$ valem aproximadamente 70 Volts e a soma algébrica dessas duas tensões é bem maior que 100 $\dot{V}$, modulo de $\dot{V}$. Existe algum erro de cálculo? Evidente que não. A soma de números complexos é diferente da soma de números reais, como já vimos no número anterior.

A figura 2 traz as formas de onda de todas as tensões e da corrente do circuito. Observe como $\dot{V}_1$ e $\dot{I}$ estão em fase e como as tensões estão defasadas em relação à tensão de referência (do gerador).

Analisamos um circuito série de um resistor e um indutor. Podemos fazer o mesmo para um circuito paralelo de um resistor e um capacitor. Esse circuito se encontra na figura 3.

A tensão $\dot{V}$ cai tanto no resistor quanto no capacitor e a corrente total $\dot{I}$ é a soma das correntes no resistor e no capacitor.

$$\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2$$

Os cálculos de $\dot{I}_1$ e $\dot{I}_2$ são bem fáceis. Basta dividir a tensão $\dot{V}$ pelas respectivas impedâncias.

$$I_1 = \frac{100\,|0°}{10}\ A = 10\ A$$

$$I_2 = \frac{100}{-j\,10}\ A = j\ 10\ A$$

Obtivemos uma corrente $\dot{I}_1$ de 10 Ampéres em fase com a tensão do gerador e uma corrente $\dot{I}_2$ adiantada de 90° em relação à mesma tensão do gerador. Logo, a

ELETRONIX

ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Luís Góes, 1.020 - 1.º - V. Mariana
Fones: 577-2201 e 577-0120
04043 São Paulo, SP

VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS
ATENDIMENTOS IMEDIATOS

TRANSISTORES
Linha BC BC 108 a BC 640
Linha BD BD 135 a BD 701
Linha BF BF 168 a BF 495
Linha BU BU 105 a BU 500
Linhas PA/PB/PC/PD/PE Completas

Linha 2N (Completa)
Linha 3SC (Completa)
Linha TIP (Completa)

LÂMPADAS
12.913 PHIL 35,00
PF 810 ..... 2.000,00
NE2 H 25,00
1.245 GE 80,00

LEDS
Amar. peq. 30,00
Verde peq. 30,00
Verm. peq. 25,00
Verm. gd. 25,00
Amar. gd. 50,00
Verde gd. 30,00
Enc. Metálico 150,00
TODAS AS CORES

OFERTAS

TIP31	80,00	BC140	90,00
2N3055	450,00	BC160	90,00
BU208	450,00	BC108	50,00
2SC1172	650,00	OC47	180,00
1R423	600,00	AF106	120,00
2N5062	100,00	BCY71	400,00
BC547	26,00	BU500	500,00
BC237	26,00	AD161	140,00
25B324	70,00	AD162	140,00
25C372	40,00		

CIRCUITOS INTEGRADOS

OFERTAS

LINHA CMOS completa	7401	50,00	LM741	70,00	TBA120 220,00
	7407	70,00	LM741HC	200,00	TBA520 280,00
LINHA TTL completa	7437	80,00	LM709	180,00	TBA560 300,00
	7403	50,00	CD4069	60,00	TBA810 300,00
LINHA 5TK completa	7410	50,00	CD4518	300,00	TBA820 180,00
	7440	50,00	CD4030	120,00	TDA2003 320,00
LINHAS HA/TA completas	7442	140,00	LM324	200,00	7805 300,00
	7400	60,00	CD4017	250,00	7905 320,00
			CA3046	220,00	7812 370,00
					7912 390,00

DIODOS
Linha IN (Completa)
Linha BA (Completa)
Linha 1W (Completa)
Linha ½W (Completa)
Linha 5KE (Completa)
Linha BY (Completa)
Linha BAW (Completa)

OFERTAS

1N4004	15,00	TV 13	160,00
1N4006	17,00	TV18	300,00
1N4007	19,00	TV20	390,00
1N4148	9,00		
1N914	10,00		
1N4151	13,00		
OA95	15,00		
1N60	6,00		

COMPONENTES SHARP
CI X 0048
CI X 109
25C 372
25C 1172
BU 208
SCR 65068

MOTOR SHARP
Mod. 2002 ... 1.000,00

TUBOS SHARP = OFERTAS
MOD. 1401/1601/1602/2006/2008
NOVOS — 1ª linha 20.000,00
2ª linha 17.000,00

OBS.: Tubos de 2ª linha possuem pequena pinta na região A ou na região B, sendo que estão sem uso, funcionando em estado de O.K.

TEMOS LINHA COMPLETA DE: SCR, TRIAC, DIAC, DISPLAYS, REGULADORES DE TENSÃO, ETC.
OBS.: EM OFERTA: 2AC/TIC48 = Cr$ 180,00

TEMOS TUDO!!!
Linha completa
Capac. Tântalo
Capac. Eletrol.
Resist. 1/8W a 10W
Capac. Poliéster
Capac. Cerâmico
Relês Schrack
Chaves CEK
Componentes JOTO

OBS.: ATENDEMOS QUALQUER PEDIDO EM 24 HORAS. CONSULTE-NOS!

corrente total é a soma dos dois números complexos:

$$\dot{I} = (10 + j\,10)\ A = 10\sqrt{2}\,\underline{|45°}$$

A corrente total do circuito está adiantada de 45° em relação à tensão do gerador.

A corrente total tem módulo igual a 14 Ampéres aproximadamente, enquanto as correntes $\dot{I}_1$ e $\dot{I}_2$ têm módulos iguais a 10 ampéres cada uma.

A figura 4 traz as formas de onda de correntes do circuito estudado.

A potência nos circuitos de corrente alternada

Da mesma forma como as leis de Ohm e Kirchoff continuam válidas também para circuitos de C.A., a potência também pode ser calculada pelo produto da tensão pela corrente em circuitos C.A., só que logicamente nos seus valores complexos. Definindo de forma um pouco mais rigorosa temos:

A Potência ($\dot{P}$) que é dissipada numa impedância Z é o produto da corrente complexa que flui para impedância pela tensão complexa imposta a ela.

$$\dot{P} = \dot{V} \cdot \dot{I}$$

Aqui outras observações se fazem necessárias:

1º) Se a impedância for resistiva a fase da potência será nula pois tanto tensão como corrente estão em fase. (Estamos admitindo que a fase de referência (da tensão) seja nula).

2º) Seguindo o mesmo raciocínio podemos concluir que a fase da potência numa impedância capacitiva é de –90° e numa impedância indutiva é de +90°.

3º) Os wattímetros comerciais não medem a potência complexa. Os capacitores e indutores não dissipam potência por efeito Joule (não esquentam) e isso se deve justamente ao fato de tensões estarem defasadas da corrente de exatamente 90°. Os wattímetros medem o que se convencionou chamar de potência real que pode ser calculada com base na seguinte fórmula:

$$P_R = V \cdot I \cos \varphi$$

$\dot{V}$ e $\dot{I}$ são os módulos da tensão e corrente e o ângulo cos φ é a diferença de fase entre tensão e corrente. Num resistor a diferença da fase é nula e a potência real é igual ao produto da tensão pela corrente pura e simplesmente. Num capacitor a diferença de fase é de –90° e o cosseno desse ângulo é nula, dando uma potência real nula. Num indutor a diferença de fase é de +90° e ocorre o mesmo que num capacitor, a potência real é nula.

Vamos aplicar esses conceitos ao circuito da figura 1. Já calculamos as tensões e correntes nos dois componentes (resistor e indutor) e no gerador. A potência fornecida pelo gerador deve ser igual à dissipada pelos dois componentes. Para facilitar tabelamos os valores de tensão a corrente a seguir:

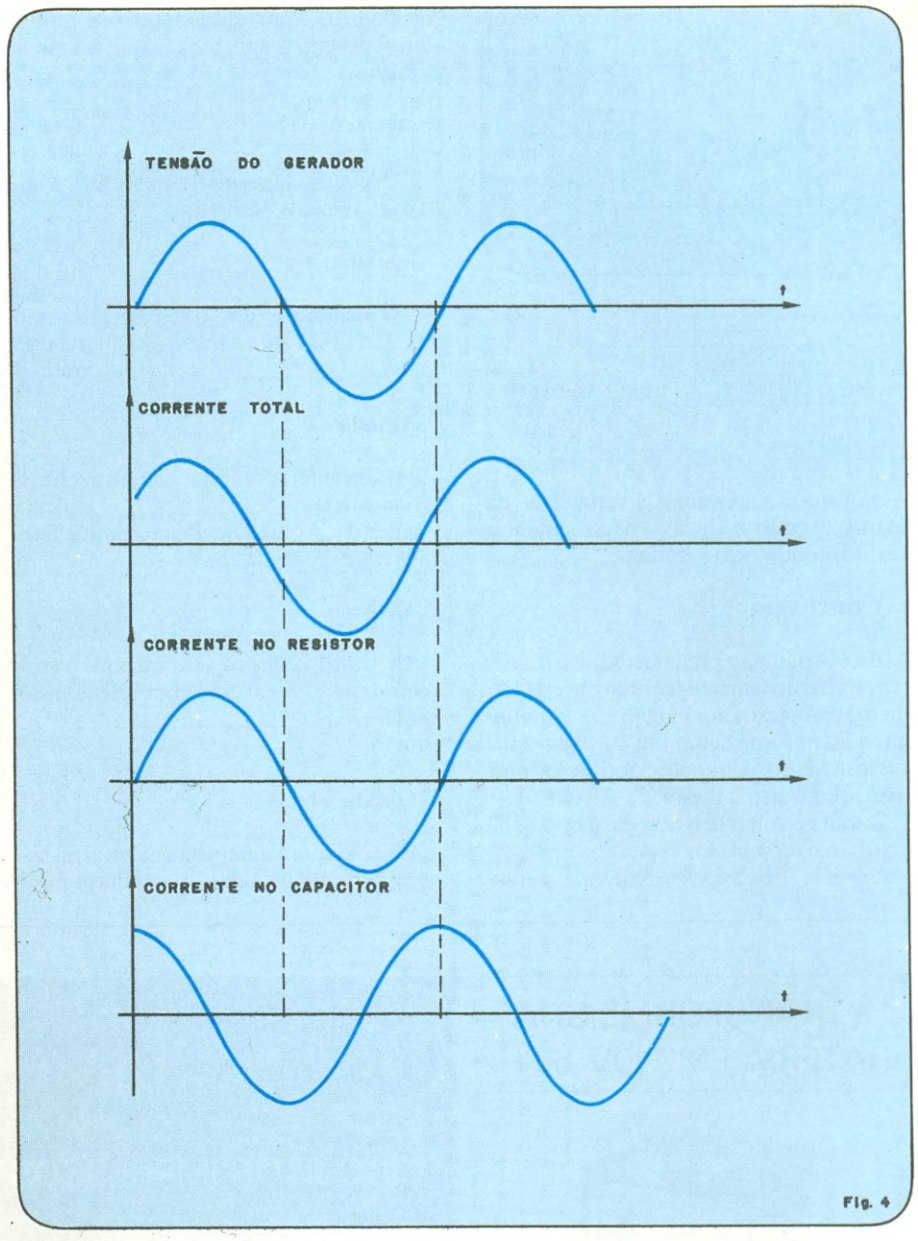


Fig. 4

	Gerador	Resistor	Indutor
Tensão (V)	$100\underline{\|0°}$	$50\sqrt{2}\underline{\|-45°}$	$50\sqrt{2}\underline{\|45°}$
Corrente (A)	$5\sqrt{2}\underline{\|-45°}$	$5\sqrt{2}\underline{\|-45°}$	$5\sqrt{2}\underline{\|-45°}$
Potência (W) real	500	500	0

A potência real do gerador é de 500 W e é dissipada integralmente no resistor.

Também as potências complexas (ou reativas) também podem ser obtidas.

No gerador temos:

$$\dot{P} = 100\ \underline{0°} \cdot 5\sqrt{2}\ \underline{-45°} = 500\sqrt{2}\ \underline{-45°}\ W$$

No resistor temos:

$$\dot{P}_1 = 50\sqrt{2}\underline{|-45°} \cdot 5\sqrt{2}\,\underline{|-45°} = 500\underline{|-90°}\ W$$

No indutor temos:

$$\dot{p}_2 = 50\sqrt{2}\,\underline{|45°} \cdot 5\sqrt{2}\,\underline{|45°} = 500\ W$$

Observe novamente que a potência desenvolvida pelo gerador é igual à dissipada pelo resistor e indutor pois:

$$\dot{P}_1 + \dot{P}_2 = 50\sqrt{2}\underline{|45°} - j\,500 = \dot{P} = 500\sqrt{2}\underline{|-45°}.$$

Para reconfirmar a teoria, vamos aplicá-la ao circuito da figura 3. A seguir apresentamos um quadro semelhante ao anterior com tensões, corrente e potências reais no resistor, no capacitor e no gerador.

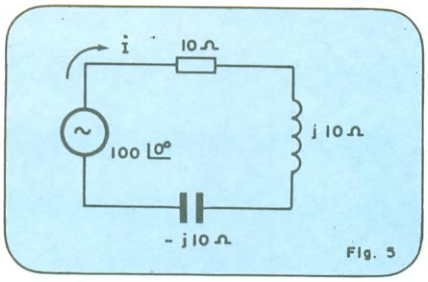


Fig. 5

	Gerador	Capacitor	Resistor
Corrente (A)	$10\sqrt{2}\angle 45°$	$10\angle 90°$	$10\angle 0°$
Tensão (V)	$100\angle 0°$	$100\angle 0°$	$100\angle 0°$
Potencia real (W)	1000	0	1000

Novamente atestamos a veracidade da teoria. O resistor dissipa toda a potência real fornecida pelo gerador.

Conclusão

Esse artigo não pretendeu discorrer em termos rigorosamente teórico sobre os números complexos nos circuitos de corrente alternada. Tome como um bate papo sobre o assunto. Um bate-papo sério, mas não sisudo, não é mesmo?

Daqui para frente o negócio é pegar circuitos mais complexos e resolvê-los, isto é, determinar tensões e correntes em todos os pontos. Para ajudá-lo(a) [ou ajudá-lo(a)] deixamos aqui uma pequena bateria de testes:

Testes

Responda as seguintes questões baseadas no circuito da figura 5.

Questão 1

As reatâncias dos três elementos são iguais, mas as impedâncias são diferentes. _____ (certo ou errado?)

Questão 2

A corrente complexa que atravessa o circuito é de _____ (calcule o valor der forma semelhante ao que fizemos no circuito da figura 3)

Questão

De acordo com os seus cálculos a corrente total está em fase com a tensão do gerador? _____ (sim ou não?)

Questão 4

Calcule agora a impedância total da associação série do capacitor, indutor e resistor. _____ (Escreva o valor em Ohms).

Questão 5

A tensão no indutor está defasada de 180° da tensão no resistor. _____ _____ (sim ou não)

Questão 6

A tensão no capacitor está defasada de −90° da tensão do gerador. _____ _____ (sim ou não?)

Questão 7

A tensão no capacitor está defasada de 180° da tensão no indutor. _____ (sim ou não?)

Questão 8

Calcule a potência real no resistor e no gerador. Elas são iguais e valem _____ _____ (Coloque a resposta em Watts).

Respostas

1 — certo; 2 — 10 A; 3 — Sim; 4 — 10 Ohms; 5 — errado; 6 — certo; 7 — certo; 8 — 1000 W.

TRANSFORME SUA BATERIA EM 110V-60 Hz!

Para iluminação, eletrodomésticos, gravadores de áudio e vídeo, amplificadores (propaganda eleitoral), indústria, agropecuária, informática (computação), segurança, etc. Tenha a energia que precisa a partir de uma bateria. Entradas de 12, 24, 48 e 110 VCC. Saídas 110, 220 VCA. Potência standard de 150 W e outras de 300, 500, 1000 W até 10 kV. Onda quadrada ou senoidal. Conversores de freqüência de 110 V, 60 Hz para 220 V, 50 Hz e outras freqüências — Conversores CC/CC.

CIRCUITOS IMPRESSOS

KITS PARA FOTOLITOS, reguladores, reveladores, fixadores, filtro e filme.
KITS PARA SENSIBILIZAÇÃO E GRAVAÇÃO, com emulsão para luz do dia, reveladores, desengraxantes, gravadores.
KITS PARA ACABAMENTO, estanho, prata e verniz antioxidante incolor. Todo material químico para fabricação de circuitos impressos em escala industrial, desde a obra de arte até o acabamento final. Em qualquer quantidade. Também fabricamos circuitos impressos em pequenas quantidades a curto prazo.

FACILIDADE E PERFEIÇÃO NA SOLDAGEM

ESTAÇÃO DE SOLDA ELETRÔNICA com temperatura regulada, ideal para semicondutores MOS, com ferro de soldar especial, ponta tratada, rabicho à prova de temperatura.
FERROS DE SOLDAR avulsos para 24, 48, 110 e 220V, 40W.

ROMIMPEX S.A.
Rua Anhaia, 164/166 — CEP 01130 — São Paulo — S.P. Brasil — Fones: (011) 220-8975 — 220-1037

Paulo Nubile

O PROBLEMA É SEU!

A junção PN

Existe uma série de dispositivos eletrônicos formados por uma junção p-n. A junção p-n, além de ser a base de todos os dispositivos semicondutores que conhecemos, é uma das invenções mais versáteis da física aplicada a dispositivos eletrônicos. Com ela podemos construir:

1 — Diodos retificadores
2 — Diodos zener
3 — Lasers semicondutores
4 — Células solares e fotodetetores
5 — Diodos túnel
6 — Diodos emissores de luz
7 — Varactores
8 — Varistores

Essa lista está longe de ser completa. Foram omitidos os dispositivos ainda não comercializados, e aqueles já ultrapassados, como o diodo p-i-n. Note que são oito dispositivos que se baseiam no mesmo princípio, ou seja, a junção p-n. Complete a frase abaixo com os números de 1 a 8:

Os ... estão sendo usados nas telecomunicações para aumentar o número de canais de informação pois geralmente emitem no infra-vermelho, uma faixa de frequências ainda não explorada na transmissão de sinais através de ondas eletromagnéticas.

A diferença entre ... e os ... é que os primeiros são dispositivos de junção p-n de reatância variável, isto é, de acordo com a tensão aplicada na junção a capacitância entre seus terminais varia; enquanto os segundos são dispositivos de resistência variável — de acordo com a tensão aplicada à junção sua resistência varia mais ou menos linearmente.

Os ... são atualmente os indicadores luminosos mais práticos e baratos, suplantando de longe as válvulas neon.

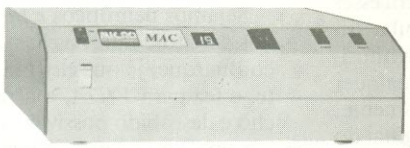
Nos últimos anos têm-se pesquisado com grande ênfase as ... . Com a crise de energia que assola o mundo o homem viu-se obrigado a partir para a pesquisa de fontes alternativas de energia e dentre essas fontes a energia solar é uma das mais promissoras. Estes dispositivos são capazes de converter a energia que vem do sol em eletricidade.

A construção de fontes de alimentação foi incrivelmente facilitada com a utilização dos ... . São dispositivos reguladores de tensão, isto é, para uma grande variação da corrente entre seus terminais, a variação de tensão é bem pequena.

Solução do mês anterior

Frases erradas — a, b, e, j
Frases certas — c, d, f, g, h, i, k

APAGADOR DE MEMÓRIA EEP30

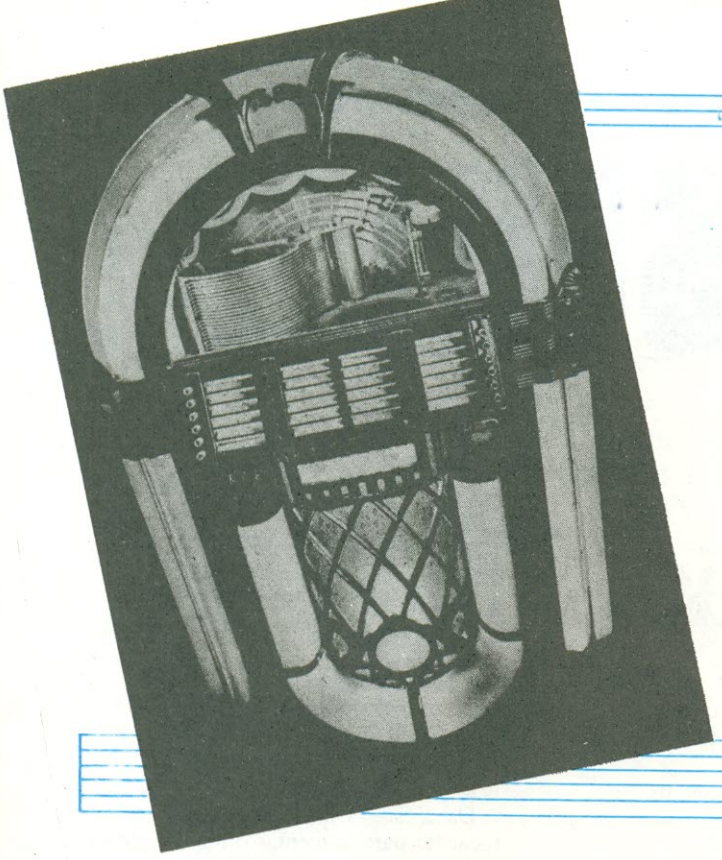


A Micro-Mac lança no mercado seu primeiro produto na linha de microprocessadores.
O apagador de memória EEP30 foi projetado para apagar 30 memórias U.V.-EPROM (memória ROM, apagável por ultravioleta) simultaneamente. A operação de apagamento é regulável através de um temporizador ajustável de 0 a 99 minutos e se inicia a partir do instante em que a gaveta é fechada, acionando as lâmpadas ultravioleta.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tensão de Operação	110V ou 220V
Potência Consumida	60W
Tempo de Apagamento	15 minutos + 10%
Duração da Lâmpada	8×10^3 operações
Dimensões	48 × 25 × 14 cm
Comprimento de Onda U.V.	2537 Å
Peso	9 kg

QUANTUM INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Texas, 1342 - Brooklin Paulista Novo - Cep 04557
Tel.: 61-3467 - Cx. Postal 19019 - São Paulo - Brasil



Márcia Hirth/Juliano Barsali

EM PAUTA

SALTIMBANCOS TRAPALHÕES
Chico Buarque, Lucinha Lins, Os Trapalhões, Bebel e Elba Ramalho
Ariola

Chico juntou lenda, sonho, fábula, teoria política, Bacalov, Bardotti, a incrível versatilidade dos Trapalhões, e conseguiu o impossível: um disco infantil que o adulto se alegra em por na vitrola. Não importa se a pessoa assistiu o filme; esse LP é muito mais que uma trilha sonora.

As palavras brincam na música, a música dança no seu ouvido, e as idéias formam as várias histórias paralelas que formam o enredo final; canta-se os primeiros passos para a liberdade *(Alô, Liberdade)* a relação artista—público *(Piruetas)*, artista—patrão *(Meu caro Barão)*, artista não conhecido e tudo *(Cidade dos Artistas)*, o sonho do artista iniciante *(Hollywood)*, a conquista da liberdade *(História de uma Gata)*, a História *(Rebichada)*, até as possibilidades da união entre as pessoas *(Todos Juntos)*.

Quem não ouvir, jamais saberá.

HOOKED ON CLASSICS
Louis Clark conducting
The Royal Phillarmonic Orchestra
Som Livre

Com certeza, o professor Celso, dos meus tempos do conservatório,se esconde num bunker, casamata ou abrigo nuclear ao ouvir este LP. Ele dizia que os clássicos deviam ser mantidos em seus arranjos originais, jamais eletrificados, e nem aceitava arranjos em que o maestro fazia uma leitura particular dos sentimentos a expressar.

Pois este é um disco que vai contra esses princípios, já que a leitura é particularíssima, o som tem efeitos especiais, e as músicas unidas em retalhos fogem de qualquer proposta mais séria, e, principalmente, nada tem a ver com a intenção original do autor.

Portanto esse *Hooked on Classics* deve ser ouvido como um pupurri alegre de frases musicais, clássicas ou não, e nada além. Encarado desta forma, ele é gostoso de ouvir, e ate favorece o astral deste verão conturbado.

AMAR
Simone
CBS

É o meio LP mais bonito que eu já ouvi: das dez músicas, cinco são ótimas.

Sejamos neuróticos e falemos primeiro dos defeitos. Luiz Avellar deve odiar Chico Buarque, já que ele (Luiz) é competente, e fez para *VIDA*, o arranjo mais chôcho e descabido possível, transformando-a numa bossa-nova influenciada por um calipso discoteque.

Mundo Delirante, não tem a mínima graça e *Amar* também não. *Espelho das Águas* passa desapercebida. A belíssima *Yo No Te Pido*, do cubano Pablo Milanes, apresenta um cruel mistério: porque a voz de Simone ficou em segundo plano, com a letra quase indecifrável por baixo de mil instrumentos e sintetizadores?

Neurose apaziguada,falemos das virtudes. *Pequenino Cão* estourou nas programações de rádio, embora poucos entendam a sonoríssima letra de Fausto Nilo. *Pão e Poesia* (Moraes Moreira/F. Nilo) é uma delícia realçada no arranjo inteligente de Camargo Mariano. *Naquela Noite com Yoko* e *Encontros e Despedidas* são menos vibrantes, mas tem o dom de prender o ouvinte. Já *Barbara* (Chico Buarque) traz Toquinho no violão, e Gal Costa cantando junto, e essa trinca faz dessa música um terno e apaixonado convite, bem mais real que as gravações anteriores, onde o clima era pesadamente dramático.

Jorge Ben
Som Livre

Acredito que não seja preciso repetir o que disse nos comentários dos dois LPs anteriores de Jorge Ben (vide NE n.ºs 36 e 48). Ele continua com muito balanço, apresentando uma penca de músicas "dançáveis". Entre elas, duas conseguem ser bastante originais: *O dia em que o Sol declarou seu amor pela Terra,* samba-enredo de uma escola de samba imaginária, e *Todo dia era dia de índio,* já gravada por Baby Consuelo e amplamente conhecida.

TERRAS DO SEM FIM
Trilha sonora original
Som Livre

Uma bem escolhida trilha sonora de uma novela baseada em um romance de Jorge Amado só poderia ser tão rica e variada quanto este disco. Aliás, neste caso específico, convidaram Dori Caymmi para auxiliar Guto Graça Mello na produção musical, o que veio reforçar a qualidade do trabalho.

É assim que vários baianos foram reunidos nesta seleção, cantando músicas de sucesso razoavelmente recente: Gal Costa, com *Roda Baiana;* Simone, com *Povo da Raça Brasil;* Antonio Carlos e Jocafi, com *Ossain;* e Dorival Caymmi, com *Cantiga de Cego.* Além disso, compareceram também mais dois membros da família Caymmi: Nana, em *Estrela da Terra* e Dori, em *Desafio.* As demais faixas não têm relação direta com a Bahia, mas dão colorido especial ao LP; entre elas, podemos destacar *Bicho Homem,* com Fafá de Belém, *Moça Bonita,* com Geraldo Azevedo, *Contradança,* com Ruy Maurity e *Veio d'água,* com Elba Ramalho. Na capa, a assinatura de mais um baiano famoso: Aldemir Martins.

DOCE VIDA
Toquinho
Ariola

Este LP representa um grande passo à frente na carreira de Toquinho, especialmente se for comparado ao anterior, o último na companhia de Vinicius. As novas parcerias se ampliaram e diversificaram, produzindo os mais variados gêneros musicais e pondo vida nova na trajetória deste grande violonista que, dizia-se, não teria personalidade própria após o desaparecimento de seu famoso parceiro.

Mas Toquinho deu a volta por cima e reaparece agora com a mesma vitalidade e imaginação de seus tempos áureos com Vinicius. Ele se concentra, como de hábito, nas melodias, deixando as letras para seus parceiros Cacaso, Mutinho e Francis Hime. Surgiram então faixas alegres e moleques, como *1 × 1* (que descreve uma briga de família), *Segunda Mão* e *Doce Vida* (o já conhecido drama do "Amélio"). Mas há também músicas de grande lirismo, como *Lembranças* (onde Toquinho é secundado pelo Boca Livre) e *Na terra, no céu ou no mar* (onde a voz de Elba Ramalho cruza adiravelmente com a de Toquinho). O disco traz ainda duas homenagens: a Vinicius, em *Deixa Acontecer,* e ao próprio irmão de Toquinho, em *Meu Irmão.* ●

MAGAZINE DAS ANTENAS
A ESPECIALIZADA

Distribuidora dos famosos produtos:

MAC — EQUIPAMENTOS PARA RADIOAMADOR

PLASMA-TRONICS — A MELHOR ANTENA PARA PX-PY

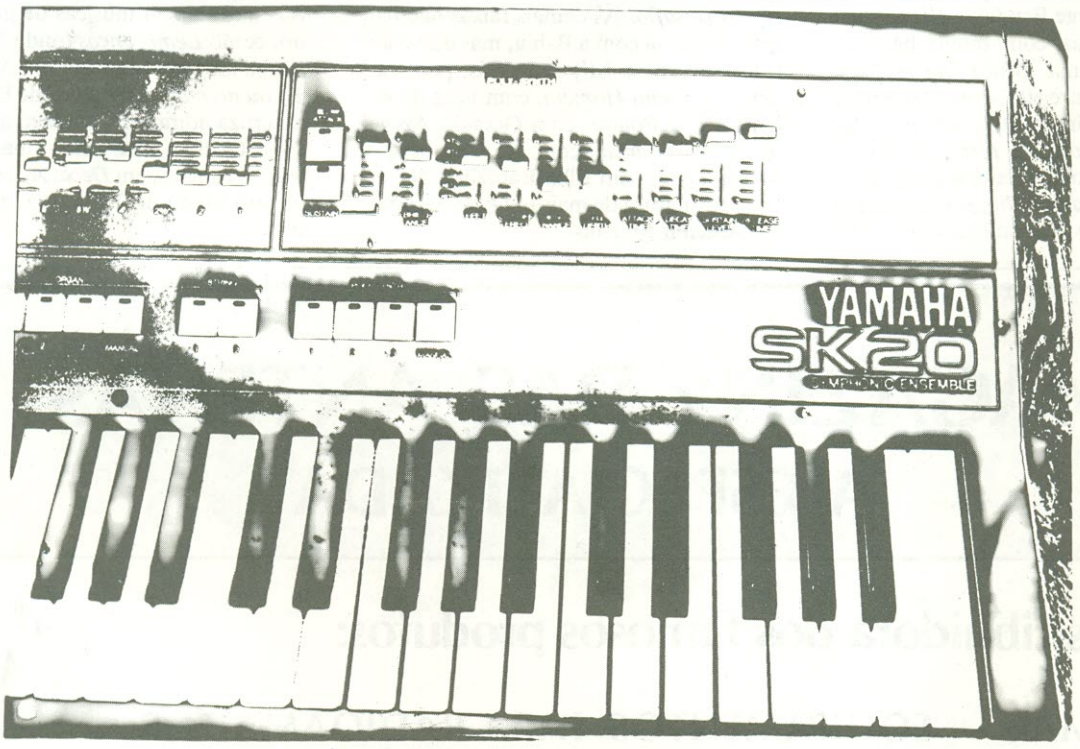
SOUNDY — LINHA COMPLETA PARA 2 METROS E 11 METROS

FARAH — ANTENAS E EQUIPAMENTOS

— Magazine das Antenas Ltda. —

Rua Santa Ifigênia, 590 e 594 Telefones: 223-2406 - 220-2799 CEP 01207 - São Paulo - SP

Anatomia de um SINTETIZADOR ELETRÔNICO



Personagem cobiçado por músicos, leigos e técnicos, muitas vezes confundido com órgãos eletrônicos mais sofisticados, o sintetizador ainda é um mistério para muita gente. Este artigo não pretende ensinar a montá-lo, mas é um excelente ponto de partida para travar contato com ele e, no futuro, quem sabe, possuir um montado por conta própria.

MARÇO DE 1982

Princípios básicos do som e de sua sintetização

O sintetizador pode ser definido como um instrumento musical eletrônico cujas características musicais podem ser variadas à vontade pelo músico. Isto o torna, de imediato, diferente dos instrumentos musicais tradicionais, cujas características sonoras estão fixadas pela sua construção física. Também o torna diferente dos órgãos eletrônicos, que possuem uma série de vozes fixas, normalmente similares aos órgãos de tubos, enquanto o sintetizador não apresenta esse tipo de restrições, por não possuir características tonais pré-fixadas.

É claro que o sintetizador pode ser usado para imitar os mais variados instrumentos existentes; por outro lado, é capaz também de produzir sons impossíveis de se obter com instrumentos acústicos convencionais, mas apenas por meios eletrônicos. Ele é, em suma, um instrumento muito versátil, cujas possibilidades dependem quase que exclusivamente da imaginação do músico.

Mas como um aparelho eletrônico pode atuar dessa forma sobre os sons musicais? Através de três parâmetros variáveis no tempo, que determinam as características de qualquer som existente:

— ALTURA ou freqüência fundamental do som;
— TIMBRE ou conteúdo harmônico do mesmo;
— VOLUME ou amplitude de sinal.

Se esses três parâmetros puderem ser controlados com precisão durante a duração de um determinado som, teremos então a possibilidade de sintetizá-lo. Naturalmente, existem limites práticos para a sintetização de sons, seja no que é considerado "musical" ao nossos ouvidos, seja pela evolução tecnológica.

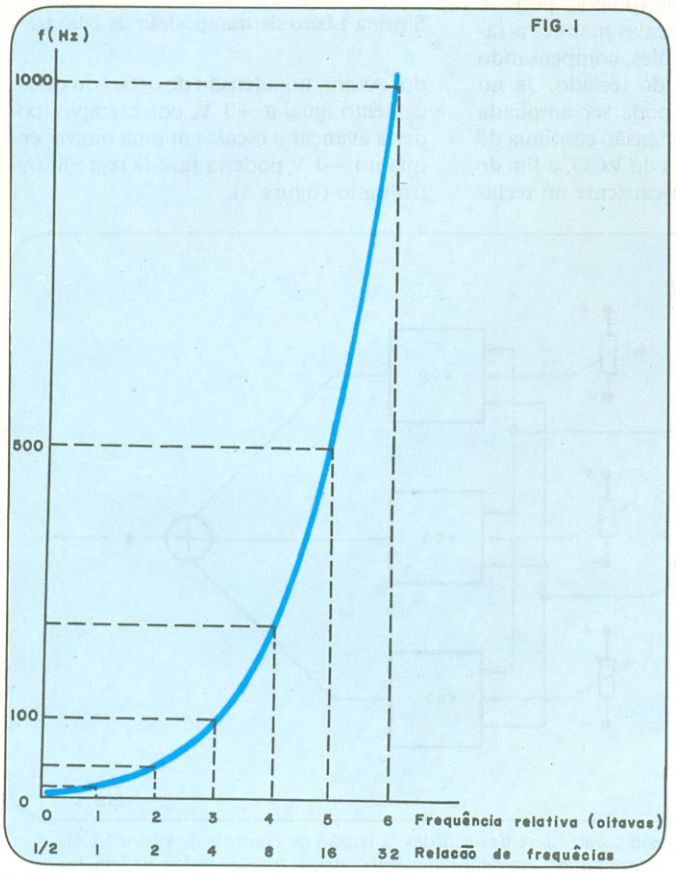
O sintetizador requer, então, três estágios básicos para merecer esse nome: **osciladores**, para gerar as freqüências fundamentais necessárias (ou seja, sons com a altura desejada); **filtros**, para produzir o conteúdo harmônico ou o timbre de cada som; e **amplificadores**, para fornecer a amplitude suficiente. E como os três parâmetros fundamentais podem variar durante a geração de um som particular, é preciso dispor de meios para controlar rapidamente as características de tais estágios eletrônicos; é aqui que surge o conceito de controle de tensão.

Assim, a altura de um oscilador controlado por tensão (VCO ou *voltage-controlled oscillator*) pode ser variada através da tensão de controle amplicada a ele; da mesma forma, a freqüência de corte de um filtro controlado por tensão (VCF ou *voltage-controlled filter*) pode ser alterada, dando origem a timbres diferentes, assim como o ganho de amplificadores controlados por tensão (VCA ou *voltage-controlled amplifier*), dando o volume adequado a cada som.

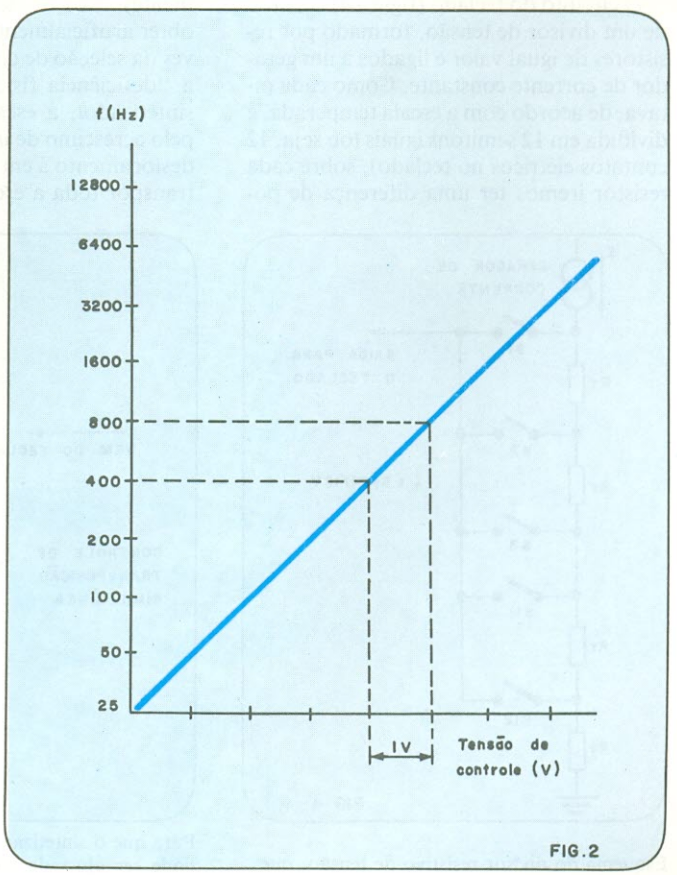
O controle exponencial de tensão

O principal parâmetro de projeto de um sintetizador é o seu controle de tensão em relação à característica de freqüência dos VCOs e VCFs. Existem várias aplicações onde basta uma relação linear entre tensão e freqüência; aqueles que lidam com música, porém, não trabalham com relações lineares de freqüência, e sim com intervalos musicais, dos quais o mais básico é a **oitava**. Para cada avanço de uma oitava, numa determinada nota, sua freqüência (ou altura) dobra.

Assim sendo, se montarmos um gráfico a partir da freqüência absoluta, em hertz, e da freqüência relativa, em oitavas, iremos certamente obter uma curva exponencial, como a que aparece na figura 1. Parece mais lógico, portanto, do ponto de vista musical, termos uma relação linear entre a tensão de controle e as oitavas; na figura 2 está ilustrado o gráfico normalmente adotado pelos fabricantes de sintetizadores, através do qual uma elevação



Relação entre a freqüência relativa, em oitavas, e a freqüência absoluta, em hertz.



Controle padronizado para sintetizadores de uma oitava/volt.

de 1 volt na tensão de controle provoca o avanço de uma oitava na freqüência. Esse efeito pode ser obtido por meio de um conversor exponencial, cujas vantagens serão descritas mais adiante.

Uma relação linear volts/oitavas pode ser facilmente obtida fazendo um desses conversores preceder um VCO ou um CCO (oscilador controlado por corrente), que entregaria aos mesmos uma tensão ou corrente dobrada para cada volt a mais em sua entrada (figura 3). O conversor exponencial pode ser precedido, por sua vez, por um somador, no qual são acrescidas à tensão de controle outras tensões necessárias, tais como a de deslocamento de oitavas na escala ou a de vibrato.

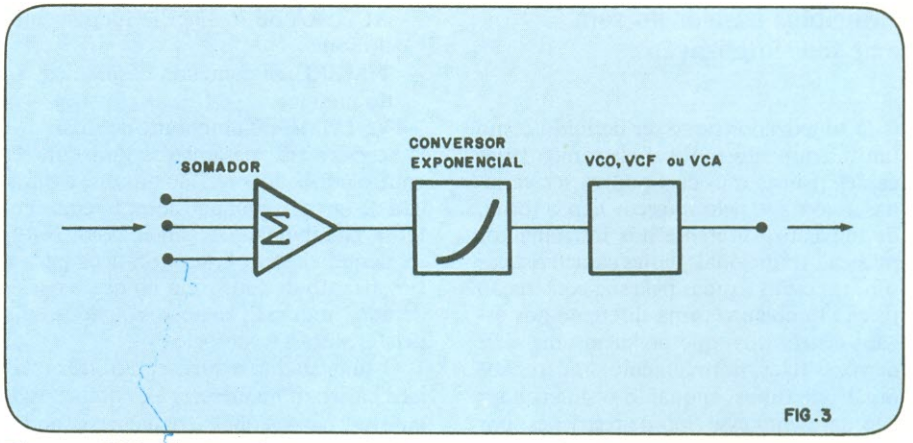


Diagrama básico do controle exponencial de tensão.

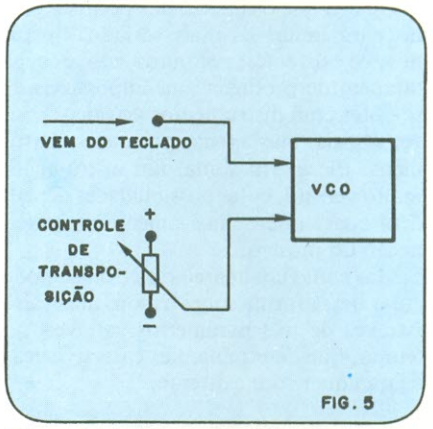
O controle de freqüência pelo teclado

Para que possamos tocar o sintetizador, exatamente como um instrumento musical, precisamos dispor de algum meio de manipular as tensões de controle do aparelho. Já que a grande maioria dos instrumentos musicais segue a chamada "escala temperada", o mais lógico é adotarmos essa mesma escala para o sintetizador e empregarmos um teclado semelhante ao dos órgãos para tocá-lo.

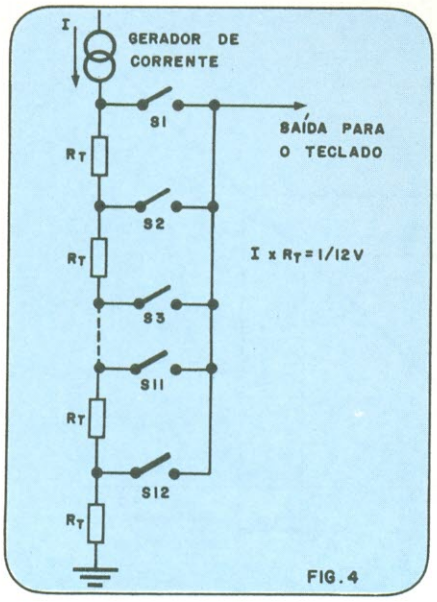
O circuito do teclado (figura 4) consiste de um divisor de tensão, formado por resistores de igual valor e ligados a um gerador de corrente constante. Como cada oitava, de acordo com a escala temperada, é dividida em 12 semitons iguais (ou seja, 12 contatos elétricos no teclado), sobre cada resistor iremos ter uma diferença de potencial de 1/12 de volt; pressionando uma determinada tecla, selecionamos a tensão de controle correspondente, que é aplicada a um dos circuitos controlados por tensão, a partir da barra comum de conexões.

Quando é preciso transpor as oitavas

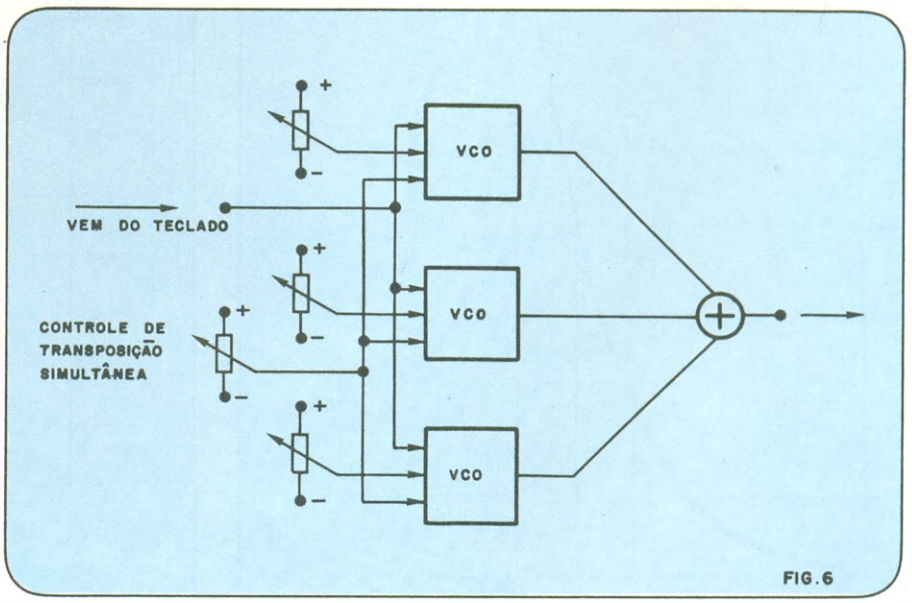
Quando desejamos instrumentos musicais compactos, como é o caso do sintetizador, que deve ser necessariamente portátil, na maior parte dos casos, nos deparamos com um número limitado de oitavas no teclado (três ou quatro, normalmente). Nos órgãos eletrônicos, pode-se obter artificialmente escalas maiores através da seleção de controles, compensando a "deficiência física" do teclado. Já no sintetizador, a escala pode ser ampliada pelo acréscimo de uma tensão contínua de deslocamento à entrada do VCO, a fim de transpor toda a escala existente no teclado. Assim, uma tensão de *offset* ou deslocamento igual a +1 V, por exemplo, poderia avançar a escala em uma oitava, enquanto —1 V poderia fazê-la regredir outro tanto (figura 5).



Sistema básico de transposição de oitavas.



Esquema do divisor resistivo de tensão, que faz parte do teclado, responsável pela geração das tensões de controle.



Para que o sintetizador possa tocar diferentes acordes, a tensão de controle de vários VCOs pode ser ajustada para determinados intervalos musicais; dessa forma, todos podem ser controlados ao mesmo tempo pelo teclado e ainda permitem uma transposição simultânea, através de uma única tensão.

APARELHOS E COMPONENTES PARA ELETRÔNICA DE ENTRETENIMENTO E PROFISSIONAL.

TELETRON

SOMOS DISTRIBUIDORES DOS PRODUTOS:

ICOTRON	NOVIK	IBRAPE
CONSTANTA	BRAVOX	SEMIKRON
TELEWAT	PHILIPS	LESON
RCA	RELES-SCHRACK	DELTA

AMPLIAMOS NOSSAS INSTALAÇÕES PARA MELHOR SERVIR

CASA RÁDIO TELETRON LTDA.

Rua Santa Ifigênia, 569/573 Tels.: 223-1310 - 220-3955 - 222-5624
220-3599 - 223-4522 - São Paulo - SP

Vantagens do controle exponencial de tensão

Na figura 6 podemos observar uma das principais vantagens do controle exponencial, que é a possibilidade de fazer vários módulos trabalhar em conjunto. No exemplo da figura, vemos três VCOs, cada qual com três entradas somadoras.

A primeira entrada de cada um dos VCOs é comum a todos eles, sendo conectada diretamente ao teclado. A segunda entrada recebe, em cada oscilador, uma tensão independente de controle. E a terceira, por sua vez, é interligada com suas correspondentes dos outros dois VCOs e todas elas ficam acopladas a uma tensão comum de controle.

Dando seqüência ao exemplo, suponhamos que as tensões independentes de controle sejam ajustadas de forma que as freqüências geradas pelos VCOs estejam separadas de uma oitava (1, 2 e 4 kHz, digamos); se a tensão do teclado for aumentada em 1 V, essas freqüências se deslocarão uma oitava para cima (2, 4 e 8 kHz, no caso), permanecendo afastadas de uma oitava entre si. Isto não seria possível com um controle linear de tensão, pois o acréscimo seria o mesmo em cada freqüência, desfazendo completamente a proporção entre oitavas que havia anteriormente (experimente acrescentar 1 kHz a cada freqüência e veja como fica a relação entre freqüências).

É óbvio que o controle exponencial não se limita a manter a proporção entre oitavas. O ajuste das tensões de *offset* independentes permite que qualquer VCO produza uma determinada freqüência, à escolha, e que permanecerá proporcional às demais, toda vez que ocorrer uma transposição de escala. Além disso, podemos interligar quantos VCOs quisermos, cuja terceira entrada (aquela ligada em comum com as demais a uma tensão de controle) nos permitirá transpor todo o teclado em freqüência, para cima ou para baixo, conforme desejarmos. Resumindo:

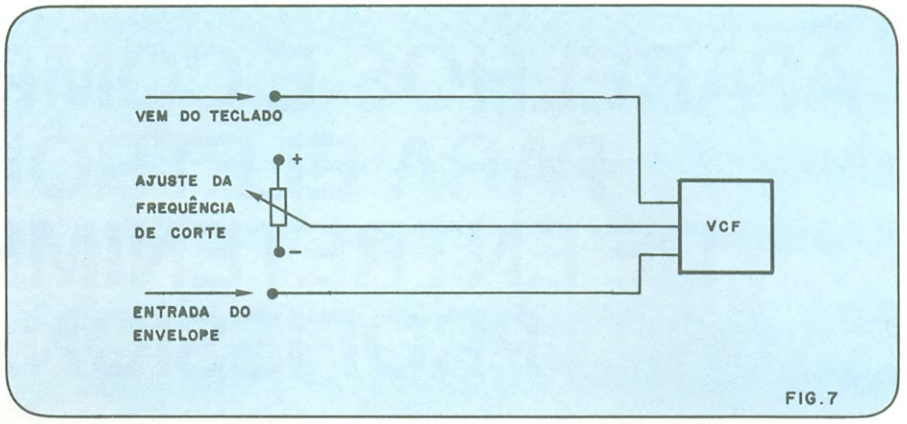
1. Os VCOs podem ser deslocados em grupo, sem sair de "sincronia". A altura de cada um deles pode ser variada independentemente, dentro de certos limites, a fim de se obter a relação desejada entre eles;

2. A altura de um grupo de VCOs sintonizados pode ser variada através de um controle comum, mantendo inalterada a sintonia;

3. A altura de todo o teclado pode ser transposta por intermédio de um controle mestre.

Os filtros controlados por tensão (VCFs)

Os filtros normalmente utilizados em sintetizadores são do tipo passa baixas.



Princípio de controle de um VCF.

Na figura 7 podemos observar o diagrama de blocos que descreve a operação dos mesmos. Uma tensão CC de *offset*, variável, é utilizada para estabelecer a freqüência de corte do filtro, relativa à altura dos VCOs, enquanto uma tensão de controle vinda do teclado desloca esse ponto de corte, de acordo com a nota que é tocada; essa tensão serve para manter inalterado o conteúdo harmônico das notas, mesmo com o variar das freqüências.

Os sons naturais caracterizam-se pela variação dinâmica da coloração tonal. Uma determinada nota, por exemplo, pode iniciar com um certo "brilho", contendo uma grande proporção das harmônicas mais elevadas, as quais podem desaparecer lenta ou rapidamente, permanecendo apenas a freqüência fundamental e as harmônicas mais baixas. Desse modo, é necessário prever, também, a possibilidade de se variar o ponto de corte do filtro **durante** a duração da nota. No exemplo dado, o ponto de corte estava localizado, no início, em uma freqüência relativamente alta, decrescendo com o tempo, a fim de eliminar gradativamente as harmônicas de maior ordem.

Esse efeito pode ser simulado por meio de um gerador de envelope, que produz uma tensão variável com as características requeridas. Esse gerador é controlado diretamente pelo teclado, através de tensões de disparo. A curva característica da freqüência de corte do filtro é também do tipo exponencial, motivo pelo qual os VCFs são precedidos por conversores exponenciais.

Os amplificadores controlados por tensão (VCAs)

O VCA não passa de um simples amplificador cujo ganho pode ser variado por meio de uma tensão de controle. Sua função é a de controlar a duração e a amplitude dinâmica do som, ou seja, seu início (ou **ataque**), sua permanência (ou **sustentação**) e seu final (ou **queda**).

O VCA é controlado pelo gerador de envelope, cuja tensão de saída exibe o formato correspondente ao perfil de amplitude do som requerido. Esse amplificador não é controlado pelo teclado, já que a amplitude de todas as notas deve ser a mesma e não depende da freqüência da nota que estiver sendo tocada. O gerador de envelope, por outro lado, é controlado por pulsos provenientes de um segundo jogo de contatos existente no teclado; assim é que se determina a duração de cada nota.

Nos VCFs, assim como nos VCAs, o envelope que dá forma ao som pode ser manipulado à vontade pelo músico. Isto é de extrema importância, pois já vimos que as características dinâmicas de um som influem grandemente sobre o mesmo. Voltando aos instrumentos musicais convencionais, a título de exemplo, caso o transiente inicial de cada nota (o ataque) fosse removido e a mesma fosse tocada plana, uniforme, seria difícil distinguirmos os sons dos vários instrumentos empregados numa orquestra. Seria difícil, até, diferenciarmos sons gerados pelas cordas, pelos metais e pela percussão.

Diagrama de blocos completo Circuitos auxiliares

Na figura 8 temos representado o diagrama de blocos básico de um sintetizador, mostrando todos os estágios já descritos e mais alguns auxiliares. Na parte inferior do diagrama temos o teclado e os vários circuitos que o acoplam ao restante do aparelho; estes consistem, basicamente, de um divisor de tensão, de um gerador de pulsos e dois geradores de envelope (sendo um para o VCF e outro para o VCA). Além disso, há também os osciladores de baixa freqüência (LFOs), que geram freqüências para a modulação periódica da tensão (para produzir vibrato, por exemplo) e um gerador de ruídos, que se presta a produzir modulação aleatória.

Os VCOs pedem, a esta altura, pouca explicação, a não ser pelo acréscimo de

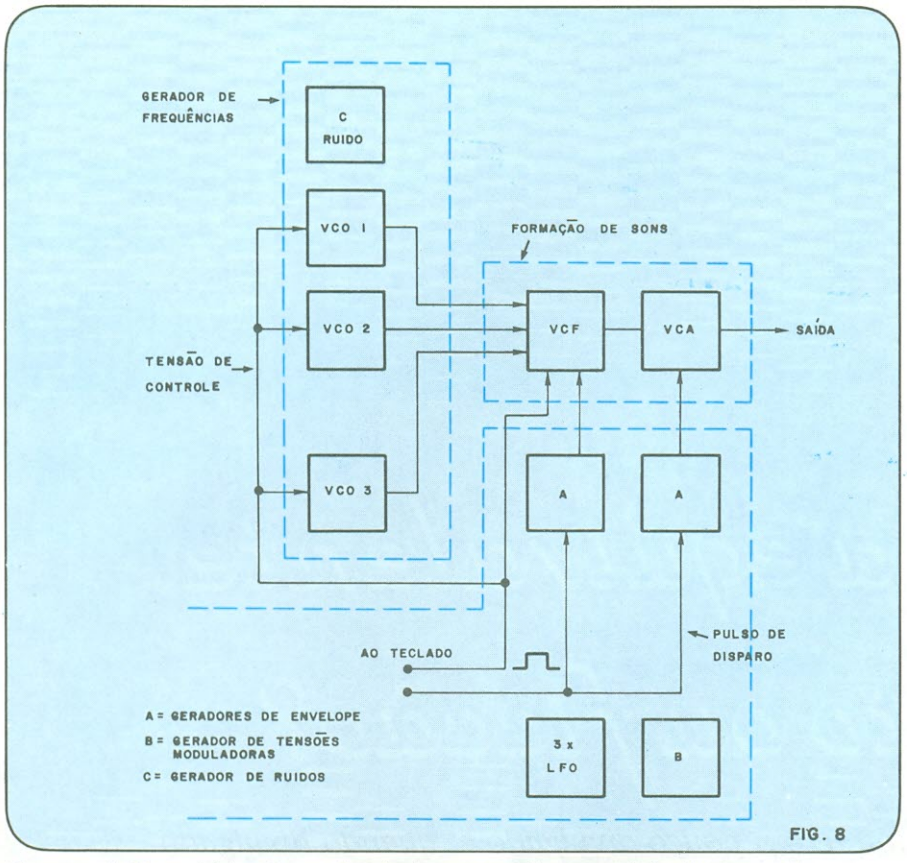


Diagrama de blocos básico de um sintetizador, mostrando seus estágios fundamentais.

um gerador de ruído branco. Tal gerador pode ser acoplado aos VCFs e VCAs para produzir os mais variados efeitos, tais como chuva, vento, trovoadas, trens a vapor, etc., além de sons sem identificação alguma na natureza. Os sinais vindos do VCO e dos geradores de ruído são enviados ao VCF e depois ao VCA, ambos controlados pelos geradores de envelope.

Conclusão

Tudo o que foi dito sobre o sintetizador, aqui neste artigo, fornece apenas uma pálida idéia de suas possibilidades tonais. Como dissemos no início, ele nada tem a ver com os órgãos eletrônicos, exibindo muitas características em comum com os instrumentos acústicos tradicionais.

Só que ele reúne praticamente todos os instrumentos e mais uma infinidade de sons artificiais em um único aparelho. Tudo isto faz com que o sintetizador seja um instrumento caro e raro, restrito quase que somente a pesquisadores de música, grandes conjuntos e estúdios de gravação. Uma situação que talvez venha a mudar com a miniaturização cada vez maior dos componentes eletrônicos e em especial dos integrados geradores de efeitos sonoros. Vamos aguardar.

© Copyright Onda Quadra

aea SEMICONDUTORES
APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR
HÁ 20 ANOS COOPERANDO COM O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DO PAÍS
Representante e distribuidor exclusivo
Semicondutores General Electric
Entrega de estoque ou programada
Tiristores de: 0,5 a 3000 Amps
Triacs de: 0,8 a 40 Amps
Diodos de: 0,1 a 2400 Amps
Acopladores Óticos a: Transistor, SCR e Triac
Led's infravermelhos superpotentes de: 1,5 a 12mW
Transistores unijunção
Transistores de altissima potência para conversores e fontes chaveadas
Supressores de Transientes GE-MOV de: 20 a 25.000 Amps Pico

NOVO ENDEREÇO
APLICAÇÕES ELETRÔNICAS ARTIMAR LTDA.
Rua Marquês de Itu, 70 - 10º andar - Cj. 101 Tel.: 231-0277 (PABX)
Telex: (011) 23937 CEP 01223 - São Paulo - SP

Massa equivalente. Fato ou ficção?

Massa equivalente — um termo pouco divulgado e, quando divulgado, mascarado pela falta de uma definição clara e sem ambigüidades. Este artigo pretende lançar um pouco de luz sobre o assunto, preenchendo uma lacuna na literatura técnica a respeito de cápsulas fonocaptoras.

Roger Anderson
Shure Brothers, Inc. Ill.

Raro é o audiófilo que encontrou a quantidade conhecida como "massa equivalente", "massa efetiva", "massa da extremidade", ou qualquer combinação de palavras semelhante nas especificações de uma cápsula fonocaptora. O contexto em que este termo é usado mostra que "quanto menor, melhor", mas ninguém ainda deu-se ao trabalho de explicar ou definir este parâmetro. Por isso esses dados, quando aparecem, são confusos, em geral intencionalmente, e a ausência de definição permite que se faça um disfarce, mostrando os dados como vantajosos, quaisquer que sejam eles.

Este artigo pretende mostrar de uma maneira suscinta a idéia básica da massa equivalente e mostrará como calculá-la a partir desse conceito básico. Ao final, analisaremos quatro cápsulas do ponto de vista da massa equivalente.

Alguém pode espantar-se e perguntar por que tanta preocupação com a massa, especialmente com frações de miligrama, que corresponde a apenas um centímetro quadrado de papel de revista! A razão para isso está no fato de que a máxima força de trilhagem aplicável à parede de um sulco de um disco não pode exceder 0,7 vezes da pressão da agulha, sem que haja perda de contato entre a agulha e o sulco (veja Apêndice I). Para altas freqüências, uma razoável parte da força requerida pela parede do sulco é necessária, para vibrar a massa (ou o peso) de um sistema particular de movimento da cápsula fonocaptora.

Imagine um peso como o mostrado na figura 1 (digamos, um quilograma) pendurado em uma longa corda. Agora mova o peso de um lado para outro, dentro de uma distância fixa de, por exemplo, uns quinze centímetros. Para uma oscilação de um segundo, apenas uma força moderada é necessária, mas a força máxima necessária é diretamente proporcional ao quadrado do número de oscilações por segundo. Em outras palavras, 100 oscilações por segundo necessitarão de 10.000 vezes mais força que apenas uma oscilação por segundo. Conseqüentemente, forças que são insignificantes em uma freqüência, podem muito bem ser catastróficas numa freqüência maior. A força máxima F necessária para oscilar uma massa com um movimento senoidal (movimento harmônico) pode ser calculada pela fórmula:

$$F = KMaf^2$$

onde f é igual ao número de oscilações por segundo (freqüência), a é igual à amplitude total, K é uma constante e M é a massa.

Esta fórmula dá a força necessária quando ela é aplicada diretamente à massa em questão. Contudo, as exigências de força podem mudar drasticamente se um sistema é interposto entre a massa e o agente da força. A figura 2 mostra a massa sendo

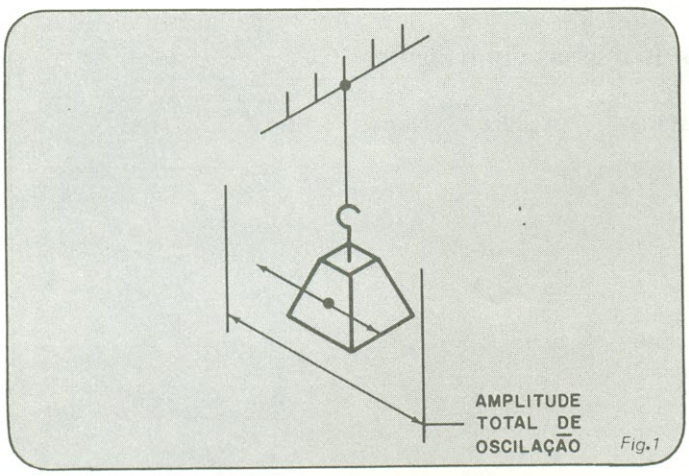


Fig.1

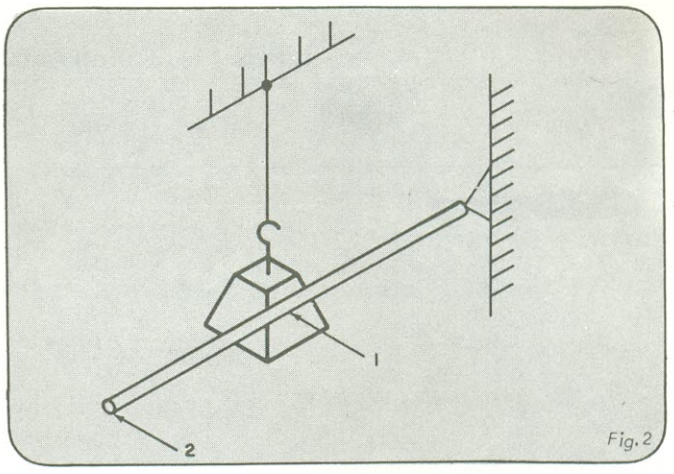


Fig.2

movimentada através de uma alavanca, cuja própria massa pode ser ignorada em uma análise inicial. No ponto 1, a massa obviamente aparece ao agente da força como um quilograma, mas a situação é mais complicada no ponto 2. Podemos analisar o ponto 2 rearranjando a fórmula anterior da seguinte maneira:

$$M = \frac{F}{Kf^2a}$$

Estabelecendo que as condições no ponto 1 terão o índice 1, temos:

$$M_1 = \frac{F_1}{Kf^2a_1}$$

e, usando o índice 2 para as condições do ponto 2:

$$M_2 = \frac{F_2}{Kf^2a_1}$$

Uma vez que estamos usando as mesmas unidades de medida e freqüência em ambos os pontos, K e f serão os mesmos. Como F é transformada por uma alavanca numa relação de 2:1, F_2 será a metade de F_1 e a_2 será duas vezes a_1. Substituindo:

$$M_2 = \frac{\frac{F_1}{2}}{2Kf^2a_1} = \frac{1}{4}\ \frac{F_1}{Kf^2a_1}$$

mas $\frac{F_1}{Kf^2a_1}$ é M_1; então $M_2 = \frac{1}{4}M_1$

Conseqüentemente, movimentando uma massa através de uma alavanca de 2:1, a massa aparente irá decrescer para um quarto de seu valor real. Desta maneira, a geometria de um sistema de movimento tem efeitos profundos sobre a massa aparente no ponto de acionamento.

Em estruturas práticas, a massa de qualquer alavanca deve ser considerada. O sistema móvel de uma cápsula fonocaptora é constituído geralmente de um tubo metálico com um diamante numa das pontas e um ou mais elementos transdutores na outra, isto tudo montado em um sistema móvel apoiado em um pivô. Esta estrutura é muito complexa para ser avaliada.

Afortunadamente, esta situação foi investigada durante muito tempo por engenheiros mecânicos, que determinaram que a propriedade de um corpo rígido que sofre um movimento de rotação é expressa por um número chamado de "momento de inércia". Esta quantidade é determinada subdividindo-se o corpo em muitas partes pequenas, multiplicando a massa de cada uma delas pelo quadrado da distância ao pivô e somando todos os produtos. Por esta definição, podemos dizer que, se um corpo com a massa concentrada em um ponto tiver a mesma reação a um movimento de rotação (o mesmo momento de inércia), podemos calcular sua massa dividindo o momento de inércia pelo quadrado da distância do pivô ao ponto de acionamento. Esta massa, assim calculada, é chamada de "massa equivalente" ou "massa efetiva" do corpo original, referida ao ponto de acionamento. No caso de uma cápsula fonocaptora, o ponto de acionamento é a agulha, enquanto o pivô é o centro do suporte de elastômetro (borracha sintética) ou uma parte flexível de um fio esticado.

Assim, a quantidade originalmente conhecida como "massa equivalente do sistema móvel referida à extremidade da agu-

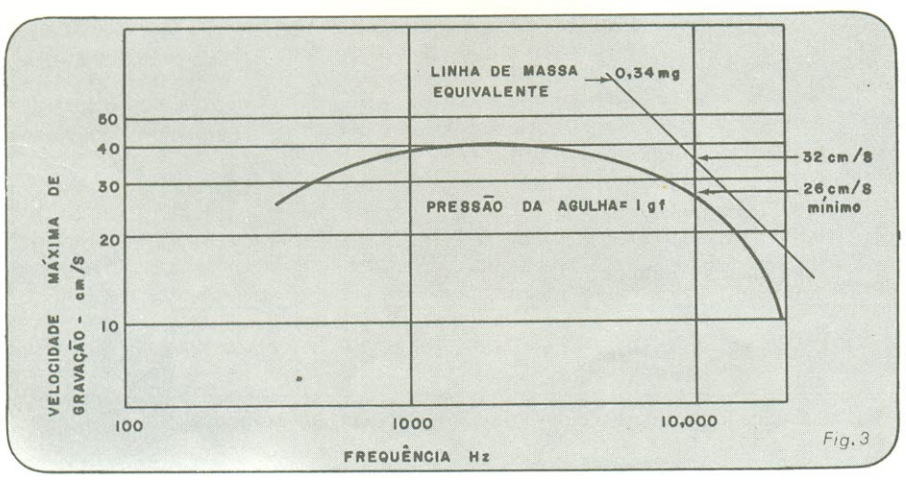


Fig.3

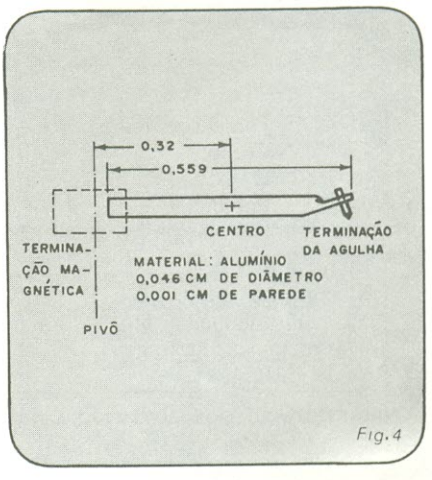
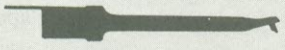


Fig.4

Tabela I — Comparação de massas equivalentes

Estrutura	Magn./ Arm.	Haste	Agulha	Outro	Massa Total	Massa Equiv. Total
A Dimensões (cm)						
Comp.	0,307	0,406	0,053			
D. Ext.	0,079	0,056	0,020			
Parede	0,0089	0,0025				
Dist. ao centro de gr.	0,051	0,203	0,389			
Material	Liga Mag.	Alumínio	Diamante			
Massa (mg)	4,8	0,47	0,04		5,31	
Momento de inércia $\times 10^{-4}$ g.cm^2	0,53	0,259				
Massa equivalente (mg)	0,35	0,17	0,04			0,56
% de massa equiv.	62,5	30,3	7,2			100%
						
B Dimensões (cm)						
Comp.	0,179	0,559	0,776	0,254		
D. ext.	0,076 (quad)	0,046	0,015	0,036		
Parede	—	0,0025	—	—		
Dist. ao centro de gr.	0	0,343	0,597	0,165		
Material	Alnico	Alumínio	Diamante	Berilo		
Massa (mg)	8,26	0,52	0,037	0,467	9,28	
Momento de inércia $\times 10^{-4}$ g.cm^2	0,258	0,66		0,153		
Massa equivalente (mg)	0,072	0,185	0,037	0,043		0,337
% de massa equivalente	21,4	54,8	11,0	12,8		100%
C Dimensões (cm)						
Comp.	0,157	0,711	0,064	0,089		
D. ext.	0,041	0,0597/0,017	0,220	0,229		
Parede		0,0038				
Dist. ao centro de gr.	0,242	0,305	0,696	0,038		
Material	Alnico	Alumínio	Diamante	Plástico		
Massa (mg)	1,63	1,01	0,05	6,9	11,22	
Momento de inércia $\times 10^{-4}$ g.cm^2	0,332	1,9		0,35		0,58
% Massa equivalente	11,5	67,4	8,6	12,4		100%
D Dimensões (cm)						
Comp.	0,279	0,648	0,056			
D. ext.	0,071	0,079	0,0221			
Parede	0,0051	0,0038				
Dist. ao centro de gr.	0,051	0,414	0,716			
Material	Liga mag.	Alumínio	Diamante			
Massa (mg)	3,26	1,57	0,05		4,88	
Momento de inércia $\times 10^{-4}$ g.cm^2	0,33	3,25				
Massa equivalente (mg)	0,0644	0,633	0,05			0,747
% de massa	8,6	84,7	6,7			100%

Nota: Estes cálculos são baseados em dimensões avaliadas por estimativa e devem ser consideradas aproximadas.

lha "massa equivalente", "massa da extremidade", ou simplesmente "massa", e perdeu muito de sua precisão e utilidade neste processo.

Como calcular a massa equivalente

Como no exemplo, considere um tubo típico de alumínio usado como braço de suporte e alavanca para agulhas, mostrado na figura 3.

O primeiro passo é achar a área da secção, que é dada subtraindo-se a área do círculo interno da área do círculo externo:

$A = \pi (R^2 - r^2) = 0{,}0004 \text{ cm}^2$

onde R = raio externo = 0,023 cm

r = raio interno = 0,020 cm

O volume é obtido multiplicando-se a área pelo comprimento:

$V = AL = 0{,}0004 \times 0{,}559 = 0{,}0002 \text{ cm}^2$

onde L é o comprimento.

A massa é achada multiplicando-se o volume pela densidade (a densidade do alumínio é 2,7 g/cm^3)

$M = Vd = 0{,}00054 \text{ g}$

O momento de inércia, I_c, em torno do centro de gravidade do corpo é calculado usando os métodos encontrados em livros de engenharia mecânica. O *American Institute of Physics Handbook* dá a seguinte fórmula para um cilindro vazado em torno de seu centro de gravidade:

$$I_c = \frac{M}{4}\left(\frac{L^2}{3} + R^2 + r^2\right) = 0{,}000014 \text{ g.cm}^2$$

Usando os valores mostrados para r, R, M e L.

No entanto, o pivô está localizado a 0,318 cm do centro de gravidade, e, então, devemos adicionar esta quantidade.

$$I_p = Md^2 = 0{,}00054 \times (0{,}318)^2 = 0{,}00055 \text{ g.cm}^2$$

onde d é a distância do centro de gravidade ao pivô.

O momento de inércia total é:

$$I_t = I_c + I_p = 0{,}000069$$

A massa equivalente da extremidade da agulha é achada dividindo-se o momento de inércia total pela distância entre agulha e o pivô elevada ao quadrado:

$$M_{eq} = I_t/(0{,}60)^2 = 0{,}000192 \text{ g} = 0{,}192 \text{ mg}$$

Cada um dos valores da tabela I foi calculado da mesma maneira, com exceção da extremidade da agulha, que foi adicionada diretamente.

Resultados

Na tabela I, a massa equivalente é mostrada para quatro tipos básicos de cápsulas fonocaptoras. A é uma cápsula de ferro móvel, B é de imã móvel, C possui duplo-imã e D é de ferro móvel também. As comparações das duas últimas colunas enfatizam o fato de que a massa (apesar de ser medida com as mesmas unidades) é muito diferente da massa equivalente. Por exemplo, a posição da cápsula D, com respeito à massa, é a menor; depois vem A, seguida por B, enquanto C é a que possui mais massa, sendo duas vezes maior que D. Contudo, a massa equivalente de D é mais de duas vezes a de B! Conseqüentemente, impressões de tamanho relativo ou medidas de massa podem ser muito desorientantes, quando comparadas à massa equivalente, e isto é bem conhecido pelos projetistas de cápsulas fonocaptoras. As contribuições individuais de cada

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo

Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

OSBORNE MICROCOMPUTER BOOKS

INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS:	
Vol. 0 — The Beginner's Book — 240 pgs.	Cr$ 1.290,00
Vol. 1 — Basic Concepts — 320 pgs.	Cr$ 3.380,00
Vol. 2 — Some Real Microprocessors — 1500 pgs.	Cr$ 3.900,00
Vol. 2 — Binder	Cr$ 1.820,00
Vol. 2 — Six UPDATES	Cr$ 6.500,00
Vol. 3 — Some Real Support Decives — 700 pgs.	Cr$ 6.500,00
Vol. 3 — Binder	Cr$ 1.820,00
Vol. 3 — Six UPDATES	Cr$ 6.500,00
OSBORNE 4 & 8 BIT MICROPROCESSOR HANDBOOK — 1.400 pgs.	Cr$ 5.190,00
OSBORNE 16 BIT MICROPROCESSOR HANDBOOK — 800 pgs	Cr$ 5.190,00
68000 MICROPROCESSOR HANDBOOK — 200 pgs.	Cr$ 1.820,00
CRT CONTROLLER HANDBOOK — 220 pgs.	Cr$ 1.820,00
8089 I/O PROCESSOR HANDBOOK — 120 pgs.	Cr$ 1.820,00
BUSINESS SYSTEMS BUYER'S GUIDE — 166 pgs.	Cr$ 2.070,00
MICROPROCESSOR FOR MEASUREMENT AND CONTROL — 320 pgs.	Cr$ 4.160,00
PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN Z-80 — 380 pgs.	Cr$ 2.470,00
PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN 8080 — 300 pgs.	Cr$ 2.470,00
PROGRAMMING FOR LOGIC DESIGN 6800 — 320 pgs.	Cr$ 2.470,00
PET/CBM PERSONAL COMPUTER GUIDE — 512 pgs.	Cr$ 3.900,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS — 200 pgs.	Cr$ 3.900,00
PRATICAL BASIC PROGRAMS — 200 pgs.	Cr$ 4.160,00
APPLE II USER'S GUIDE — 385 pgs.	Cr$ 3.900,00
CBASIC USER'GUIDE — 215 pgs.	Cr$ 3.900,00
THE 8086 BOOK (INCLUDES THE 8088) — 620 pgs.	Cr$ 4.420,00
INTERFACING TO S-100 / IEEE 696 MICROCOMPUTERS — 318 pgs.	Cr$ 3.900,00
OSBORNE CP/M USER GUIDE — 284 pgs.	Cr$ 3.380,00
PET AND THE IEEE 488 BUS (GPIB) — 235 pgs.	Cr$ 4.160,00
SCIENCE AND ENGINEERING PROGRAMS APPLE II — 225 pgs.	Cr$ 4.160,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS ATARI EDITION — 200 pgs.	Cr$ 3.900,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS TRS-80 LEVEL II EDITION — 194 pgs.	Cr$ 3.900,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS PET/CBM EDITION — 200 pgs.	Cr$ 3.900,00
68000 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 600 pgs.	Cr$ 4.420,00
6502 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 640 pgs.	Cr$ 4.420,00
6809 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 680 pgs.	Cr$ 4.420,00
8080A/8085 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 500 pgs.	Cr$ 4.160,00
6800 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 500 pgs.	Cr$ 4.160,00
Z-80 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 640 pgs.	Cr$ 4.420,00
Z-8000 ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING — 900 pgs.	Cr$ 5.200,00

COMPUTADORES/MICROCOMPUTADORES

(Texto em Português)

LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO ALGOL — L. M. Segre	Cr$ 1.020,00
CARTILHA DE COBOL — K. Bolle	Cr$ 1.950,00
PROGRAMAÇÃO COBOL — Nancy e Robert Stern	Cr$ 3.130,00
COBOL — FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES — J. B. Bosch	Cr$ 750,00
FLUXOGRAMAS E PROGRAMAÇÃO COBOL — Gusman/Vasconcelos	Cr$ 900,00
PROGRAMAÇÃO COBOL — A. Bastos	Cr$ 1.600,00
COBOL PARA ESTUDANTES — A. Parkin	Cr$ 1.200,00
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO FORTRAN — J.C. Pereira F.	Cr$ 1.320,00
INTROD. AO PROCESSAMENTO DE DADOS — FORTRAN BÁSICO — Dias	Cr$ 790,00
FORTRAN MONITOR — PRINCÍPIOS — T. Pacitti	Cr$ 1.600,00
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PL/L — Furtado	Cr$ 680,00
PROGRAMAÇÃO PL/L — Sá Neto	Cr$ 1.150,00
PROCESSAMENTO INTERATIVO: LINGUAGEM DE PROGR. APL — Zimmerm.	Cr$ 1.850,00
PROGRAMAÇÃO E MÉTODOS COMPUTACIONAIS — Pacitti/Atkin. Vol. 1	Cr$ 1.800,00
PROGRAMAÇÃO E MÉTODOS COMPUTACIONAIS — Pacitti/Atkin. Vol. 2	Cr$ 1.800,00
COMPUTAÇÃO: DO PROBLEMA AO PROGRAMA — Wardle	Cr$ 1.260,00
ORGANIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES — Gear	Cr$ 3.580,00
CARTILHA DO COMPUTADOR — K. Bolle	Cr$ 1.100,00
GUIA PARA PROGRAMADORES — Marilyn Bohl	Cr$ 1.140,00
PROGRAMAÇÃO MODULAR — J. Maynard	Cr$ 580,00
PROGRAMAÇÃO SISTEMÁTICA — N. Wirth	Cr$ 970,00
INTROD. À PROGRAMAÇÃO LINEAR — Bragalda/Oliveira/Bornstein	Cr$ 1.350,00
INTROD. À PROGRAMAÇÃO ASSEMBLER P/ SISTEMAS 360/370 — Souza	Cr$ 1.520,00
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO LINEAR — A. L. Puccini	Cr$ 1.500,00
ORGANIZAÇÃO DE BANCOS DE DADOS — Furtado/Santos	Cr$ 1.840,00
PRINCÍPIOS DE SISTEMAS OPERACIONAIS — C. C. Guimarães	Cr$ 1.200,00
INTROD. À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO C/ WATF IV E FORTRAN — Carv.	Cr$ 850,00
PROCESSAMENTO DE DADOS — Royo dos Santos/Stravinski	Cr$ 820,00
PROJETO DE SISTEMAS DE PROCESSAM. DE DADOS — Dias/Gazzanso	Cr$ 950,00
INTROD. AOS SISTEMAS DE GERÊNCIA DE BANCOS DE DADOS — Leite	Cr$ 830,00
ANÁLISE DE SISTEMAS — TEORIA E PRÁTICA — Chandor e outros	Cr$ 1.650,00
MANUAL DE ANÁLISE DE SISTEMAS — Brighan/Davies	Cr$ 780,00
REDES DE COMUNICAÇÃO DE DADOS — Liane Tarouco	Cr$ 980,00
COMO PROLONGAR A VIDA ÚTIL DE UMA CONFIG. DE PD — Saad	Cr$ 560,00
INTRODUÇÃO AOS MICROCOMPUTADORES — Moura Relvas	Cr$ 2.200,00
FUNDAM. DA ARQUITETURA E ORGAN. DOS MICROPROCESSADORES — Zuffo	Cr$ 2.680,00
MICROPROCESSADORES: DUTOS DE SISTEMA, TÉCNICAS DE INTERFACE E SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO DE DADOS — Zuffo	Cr$ 2.700,00
PRÁTICA DE PROGRAMAÇÃO DO 8080A — Penteado Serra	Cr$ 1.050,00
MICROPROCESSADORES 8080 e 8085 — Vol. 1 — HARDWARE — Visconti	Cr$ 850,00
PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA EM PL/1 — Hughes	Cr$ 3.800,00
INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO C/ PASCAL — S.E.R. Carvalho	Cr$ 1.200,00
INTRODUÇÃO À LINGUAGEM BASIC — M. Steinbruch	Cr$ 300,00
BASIC BÁSICO — S.E.R. Carvalho	Cr$ 1.990,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 500,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque visado ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr$ 80,00 e Cr$ 120,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 300,00 e Cr$ 500,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

componente da estrutura são também tabuladas, como massa equivalente e como porcentagem do total.

Estas partes analisadas em separado ilustram alguns fatores surpreendentes. Por intuição, poder-se-ia esperar que o elemento transdutor (imã ou armadura) iria contribuir com uma grande parte da massa equivalente total, uma vez que é feito de um material pesado, mas não é o caso em três das quatro estruturas. Além disso, o tipo que apresenta a maior massa equivalente proveniente do elemento transdutor é a cápsula de ferro móvel, onde o campo magnético é fornecido por um imã estacionário.

Nos outros três tipos, B, C e D, a maior contribuição individual vem da haste, sugerindo que melhorias futuras no sistema poderiam ser feitas reduzindo aí a massa equivalente. A haste é o maior fator limitante, no que se refere à massa equivalente, sendo um problema comum para a maioria das cápsulas fonocaptoras.

Também é interessante notar que a agulha contribui apenas com 6 a 10% da massa equivalente total, e que o diâmetro da extremidade influencia esta massa equivalente mais que o comprimento.

Agora que a definição e distribuição da massa equivalente foi discutida, o item que resta é a "significância". É evidente que a massa equivalente deve ser calculada, uma vez que não permite uma medida direta. Como relacionar este número a um parâmetro de desempenho?

A resposta pode ser encontrada na curva de capacidade de trilhagem da cápsula fonocaptora. Esta curva é mostrada na figura 4 e é determinada achando-se a velocidade na qual a cápsula perde o contato com o sulco para cada freqüência de interesse. Esta curva define o limite entre a área de operação e área onde a agulha perde o contato com o sulco. Da primeira equação e do apêndice I, podemos construir a linha onde a curva da capacidade de trilhagem representa a capacidade de trilhagem teórica de uma massa equivalente concentrada. Isto é, se a cápsula fonocaptora não tiver outras características além da massa equivalente, sua capacidade de trilhagem poderia "casar" com a linha teórica no gráfico da figura 4.

A massa equivalente calculada forma um ponto de referência simplificado no desempenho em alta freqüência da cápsula fonocaptora, e a diferença entre esta referência idealizada e a medida da capacidade de trilhagem é uma indicação da extensão de como as outras características mecânicas afetam o desempenho.

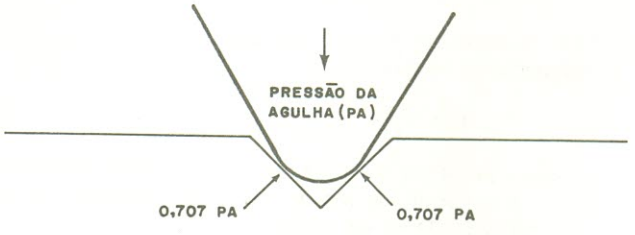
Prevendo o desempenho de uma cápsula a partir da massa equivalente, ignora-se a diferença substancial entre a teoria simplificada e o desempenho real. Uma medida de capacidade de trilhagem, por outro lado, é uma relação de desempenho que envolve hipóteses não desejadas.

A massa equivalente é um conceito abstrato que pode, contudo, ser calculado de uma maneira direta e bem definida, e facilmente distinguida da "massa". Ela tem sido constantemente abusada devido à ignorância ou "licença poética" (eu suponho...); contudo, a massa equivalente é apenas um fator entre muitos que determinam o desempenho em altas freqüências de uma cápsula.

Conseqüentemente, ao fazer a pergunta "Massa equivalente: fato ou ficção?" devemos responder, enfaticamente: "Sim!"

Apêndice I

Quando a ponta da agulha interage com o sulco, duas forças de reação são geradas nos dois pontos de contato. Se uma destas forças torna-se zero, a ponta perde o contato e, então, surgem orientações positivas e trilhagem imperfeita. Por causa disso, na modulação em 45°, as forças dinâmicas maiores que 0,7 vezes a pressão da agulha farão com que a força de reação vá para zero. A modulação vertical e horizontal pode ser analisada dividindo-se a mesma em componentes de 45° e examinando cada um deles separadamente, sob o critério de 0,7 F.



Apêndice II

A capacidade de trilhagem teórica de uma massa concentrada pode ser calculada através da equação de Newton:

$$F = ma/980.000$$

onde: F é igual à força em gramas-força, m é igual à massa em miligramas e a é igual à aceleração em cm/s^2.

Contudo, num movimento senoidal (movimento harmônico):

$$A = 2\pi fv$$

onde f é igual à freqüência em Hz e v é igual à velocidade em cm/s.

F é fornecida pela parede do sulco e é limitada a 0,707 da pressão da agulha (PA) em gramas-força.

Substituindo: $0{,}707\ PA = 2\pi fmv/980.000$

Resolvendo para v:

$$v = \frac{110{,}272 \times PA}{fm}$$

Por exemplo, uma determinada cápsula tem uma massa equivalente de 0,34 mg. Qual é a sua capacidade de trilhagem, se a pressão da agulha é de 1 grama-força?

$$v = \frac{110{,}272 \times 1}{10.000 \times 0{,}34} = 32{,}43\ cm/s$$

Este ponto é plotado no gráfico da figura 4. Quando a freqüência é dobrada, a capacidade de trilhagem é reduzida à metade, e vice-versa.

© Copyright Audio

AV. ENGENHEIRO LUIZ CARLOS BERRINI Nº 1168 - 5º And. CEP 04571 BROOKLIN NOVO - SÃO PAULO - SP

NOVO ENDEREÇO DA SUA REVISTA

NOVA ELETRONICA

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

JAPÃO

Computador de bolso faz de tudo um pouco

O modelo PC-1500 da Sharp japonesa exibe características surpreendentes para um computador de bolso. Ele pode gabar-se de possuir um novo microprocessador CMOS de 8 bits, de uma grande rapidez de execução das operações, e de manipular variáveis *string* e operações booleanas, entre outros refinamentos.

O PC-1500 utiliza uma memória ROM de 16 k, contendo uma versão de Basic muito mais aperfeiçoada que a de seu antecessor, o modelo PC-1211, que dispõe de uma ROM de apenas 12 k. Ele contém, ainda, 3,5 quilobytes de memória RAM tipo CMOS, e mais 4 kbytes opcionais.

O preço do novo aparelho, no Japão, onde já está sendo comercializado, é de 227 dólares, acrescidos de 70 dólares, caso seja adicionado o módulo opcional de memória. Dessa forma, a Sharp posicionou-se entre o FX-702P, recém-introduzido modelo da Casio, e o *Hand-Held Computer*, da Panasonic/Quasar. O aparelho da Casio possui uma RAM tipos CMOS com quase 1,9 kbytes de capacidade e capaz de guardar até 10 programas. O outro modelo apresenta uma RAM interna de 4 kbytes, que pode ser ampliada externamente, e uma capacidade interna de ROM de até 48 kbytes, composta por 3 módulos de programa de 16 k.

O microprocessador especializado de 8 bits, que é o núcleo do computador da Sharp, atua igualmente como centro de computação e controlador de *display*.

Para manter o sistema simples e barato, a pastilha de 6 mm^2 foi encapsulada em um *flatpack* (encapsulamento especial de perfil baixo) de 18 por 18 mm, dotado de 76 pinos alinhados nos quatro lados do componente — em outras palavras, foram previstos pinos suficientes para manipular todos os sinais sem multiplexação. Suas conexões externas incluem uma barra de dados de 8 bits, uma barra de endereços de 16 bits, linhas de controle, uma porta de 8 bits para o teclado e 7 linhas para excitação da placa posterior do *display* de cristal líquido.

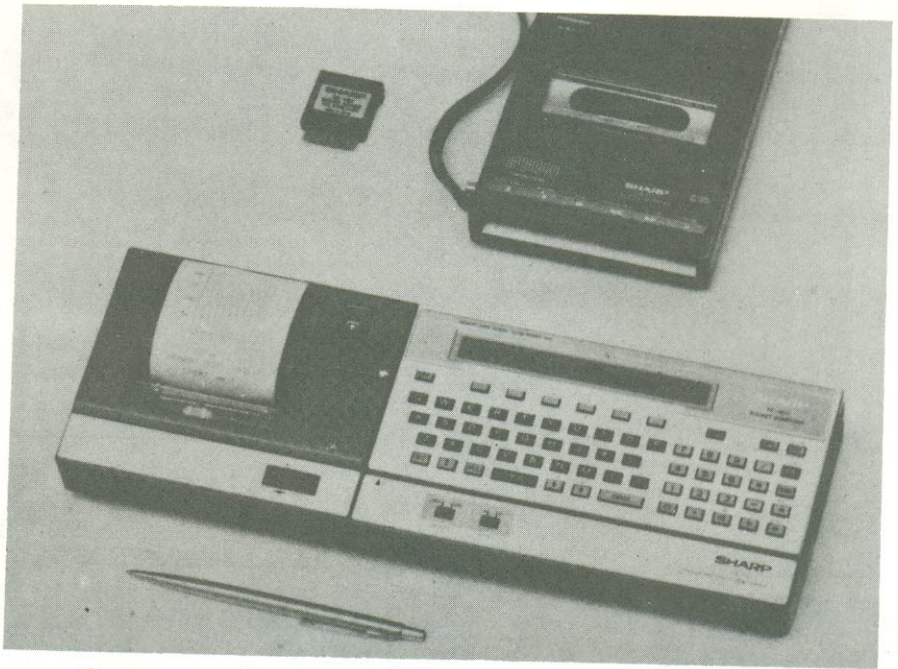
Tempo de ciclo — A arquitetura do processador segue relativamente o padrão industrial. O ciclo do aparelho é de 770 nanossegundos, sendo que o tempo mínimo de instrução é de 4 ciclos de máquina.

Esse tempo de execução representa uma grande vantagem quando se trata de rodar programas mais extensos. Variáveis de duas letras permitem a designação de variáveis e a inclusão de *arrays* bidimensionais ampliam sobremaneira a faixa de problemas que podem ser manuseados. Outros recursos, além das variáveis *string* (em cadeia) e das operações booleanas, consistem de um gerador de números aleatórios e de um grande número de instruções, incluindo comandos de dados, dimensões matriciais e três tipos de comandos ON ..... GOTO. Ademais, existente ainda um *clock* em tempo real que pode ser incorporado aos programas.

A Sharp afirma que esse é o primeiro computador de bolso dotado de um teclado do tipo Q-W-E-R-T-Y, disposto em colunas diagonais como uma máquina de escrever, ao invés de ser semelhante a uma calculadora. O teclado conta também com algumas teclas de *software*, que podem ser programadas para 3 funções separadas cada uma. O peso total do computador é de apenas 375 gramas, medindo $86 \times 195 \times 25{,}5$ mm.

O *display* é formado por uma matriz de 7 por 156 pontos, sendo capaz, portanto, de representar gráficos. A impressora opcional é na verdade um traçador de gráficos inteligente, tipo tambor, empregando tinta vermelha, verde, azul e preta.

Akira Tobe, diretor executivo da companhia, espera atrair uma maior quantidade de homens de negócios com o modelo PC-1500, de maior desempenho e custo, enquanto mantém o PC-1211 popular entre os estudantes. A Sharp pretende também exportar o novo modelo, mas seus planos sobre essa parte ainda não vieram a público.



O novo computador de bolso da Sharp, exibido aqui juntamente com sua impressora, dispõe de excelentes recursos para gráficos, com os necessários comandos incluídos no interpretador. A impressora é um *plotter* inteligente tipo tambor, com penas esferográficas a 4 cores.

SUÍÇA

Telefone digital envia texto e imagens

Com vistas a futuras transmissões digitais através de redes telefônicas públicas, as autoridades em comunicações da Suíça estão testando o *Display Telephone*, que permite uma transmissão quase simultânea de fala, fotos e ilustrações em escala cinza, além de textos — tudo através de linhas telefônicas já existentes. O sistema é resultado de um esforço conjunto da autoridade postal suíça — a PTT — e da empresa Autophon AG, instalada na cidade de Solothurn.

"As transmissões de teste que estão em andamento se prestam a estabelecer padrões e procedimentos adequados à nossa futura rede IFS", afirma Johannes Zaugg, vice-diretor de telefonia da Autophon. O IFS, abreviação em alemão de Sistema Integrado de Comunicação, é constituído por uma rede digital, a ser instalada no final desta década e durante a próxima. Já existem outros países planejando instalações similares.

Banda estreita — A largura de banda das linhas telefônicas existentes é demasiadamente estreita para permitir a transmissão de imagens móveis, semelhantes às de TV, da forma como é feito nos sistemas de vídeofone, por exemplo. Desse modo, os engenheiros da Autophon utilizaram dois dispositivos de memória, que exibem uma imagem na tela do aparelho, enquanto a próxima está passando pelo processo de armazenamento, para posterior transmissão. Assim, a seqüência de imagens assemelha-se a uma apresentação de *slides*.

O *Display Telephone* é montado sobre um pequeno console, contendo um tubo de raios catódicos, uma unidade de transmissão, uma seção de áudio, uma seção de imagens, outra de caracteres (para produção e envio de textos), outra inda para a pena luminosa e um misturador de imagens. Existe apenas um desses sistemas em cada extremidade da conexão.

Apesar da transmissão de imagens ser uma das funções vitais, a transmissão da fala tem prioridade sobre as demais, de forma que os usuários, a exemplo do que ocorre com as comunicações normais via telefone, não fiquem sujeitos a esperas desnecessárias. As informações restantes — imagens, texto e desenhos — são lidas e enviadas durante as pausas da transmissão de fala.

Para reduzir o tempo de transmissão ao mínimo, os pesquisadores da Autophon estão empregando um canal telefônico duplo tipo PCM, com um ritmo de transferência de 128 kbits por segundo. Pelo fato de vários outros sistemas de transmissão tirarem proveito dos mesmos cabos da rede, é preciso reduzir a interferência; a fim de satisfazer mais esse requisito, a Autophon desenvolveu um modem de *interface* para as linhas telefônicas, que garante uma boa separação entre canais.

Para tirar o máximo proveito da freqüência de 128 kb/s, um circuito especial está encarregado de reconhecer hiatos ou pausas de transmissão de fala, misturando os sinais de voz e dados, sendo a redundância dos sinais de áudio aproveitada na transmissão de dados. Os tempos de transmissão, portanto, podem variar: o envio de uma imagem toma cerca de 4 s, quando os sinais de áudio não estão presentes, mas chegando a 30 s, quando o áudio é transmitido simultaneamente.

Os sinais de áudio são transmitidos por meio de PCM, que é o processo de codificação correspondente aos métodos tradicionais de compressão/expansão de dados *(compander)*. O canal possibilita transmitir uma banda de áudio de 8 kHz, mais que o suficiente para conversação. "Mas essa banda mais larga assegura uma superior qualidade de som", afirma Zaugg, "o que é particularmente importante em ligações internacionais".

As imagens que devem ser transmitidas são colocadas sob uma tampa do console, onde são varridas por uma câmera embutida, digitalizadas em cerca de 4 s e em seguida armazenadas. Os dados são retirados da memória e enviados a uma velocidade que vai depender do grau de utilização do canal. As imagens apresentadas não sofrem tremulações pelo fato de ser utilizada uma freqüência de renovação de 100 Hz sobre as mesmas.

Para transmitir textos, o sistema é usado como se fosse uma máquina de escrever convencional. O conteúdo da memória é requisitado por uma simples operação de teclado, 56 caracteres por linha, uma linha por vez. Uma pena luminosa pode ser empregada para "escrever" na tela, ou então como um cursor móvel. Ela é capaz, também, de diferenciar entre duas espessuras de linha e de apagar linhas anteriores.

Os testes estão sendo realizados entre dois *Display Telephones*, em Solothurn, e outros três sistemas instalados na matriz da PTT, em Berna, a mais de 65 km de distância. Os testes de campo, com várias centenas de sistemas, deverão ter início em 1986, de acordo com Zaugg. E, além de permitir comunicações humanas, o sistema terá condições, mais tarde, de estabelecer contato entre computadores.

E.U.A.

Câmara de infravermelho utiliza grande sistema monolítico

Por que esforçar-se com semicondutores compostos, se o silício pode fazer um serviço igual ou melhor? Esta é a questão colocada pela RCA americana, agora que a empresa está demonstrando uma câmera de infravermelho baseada em detectores de siliciureto de platina, capaz de discernir temperaturas de frações de grau.

Os elementos captadores de imagens são fabricados na mesma pastilha, juntamente com uma matriz de leitura CCD (*charge-coupled devices* ou dispositivos acoplados por cargas). Tal combinação possibilita formar sistemas de imagens térmicas a custos muito inferiores, em relação aos baseados em sensores de mercúrio-cádmio-telureto, que não podem ser fabricados monoliticamente.

Os militares americanos tem usado durante anos materiais exóticos, tais como o mercúrio-cádmio-telureto, devido à sua elevada eficiência de conversão nos comprimentos de onda entre 3 e 6 micrômetros — uma exigência em matrizes com poucos elementos para varrer as cenas. Entretanto, pelo fato de ser estacionária, a matriz da RCA pode conter detectores com muito menor eficiência, num plano focal imóvel, como é normalmente chamado.

A matriz, composta de 64 por 128 elementos, é o maior formador de imagens em infravermelho, do tipo estacionário, de que se tem notícia: a pastilha sensora possui mais de 9 mm de lado. Sua eficiência de alguns porcento em comprimentos de onda de 3 μm representa um grande aperfeiçoamento em relação aos primeiros detectores desenvolvidos pela RCA, há dois anos, também de siliciureto de platina (PtSi), e baseados em diodos tipo Schottky.

Processo convencional — Com exceção dos detectores PtSi, o formador de imagens é fabricado em bolachas de 8 cm de diâmetro, por meio do processo convencional de poli-silício duplo com canais nMOS, que dá origem às portas de transferência e a uma matriz CCD tipo canal submerso, que lê as cargas fotogeradas (veja ilustração).

A chave para a produção dos detectores reside na deposição precisamente controlada da platina na mesma superfície de silício, segundo afirma Walter F. Kosonocky, um dos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento do produto. Tênues e uniformes camadas do metal pu-

ro — entre 20 a 200 angstrons de espessura — são evaporadas a vácuo e sinterizadas de forma a dar origem ao PtSi, sofrendo depois uma decapagem, a fim de se remover as parcelas de metal que não chegaram a reagir.

A resposta dos detectores é tão uniforme (cerca de 0,5% de variação quadrática), que um mínimo de processamento é necessário para gerar o sinal de vídeo para um monitor de TV. Essa precisão faz contraste com os sensores de semicondutores compostos, cujas propriedades são bem mais difíceis de se controlar.

Os detectores PtSi da RCA operam por fotoemissão interna, a partir do próprio silício. Fótons incidentes, com energia superior à da barreira Schottky e inferior à da faixa proibida do silício, produzem pares de cargas na tênue camada metálica. Essas cargas se deslocam sob a influência do campo inversamente polarizado da barreira Schottky.

Isento de saturação — Sob forte iluminação, o diodo torna-se ligeiramente polarizado de forma direta, ocorrendo saturação da fotocorrente; nesse ponto, o acréscimo de portadores não irá contribuir para a formação do sinal, evitando que o gerador de imagens sofra de excesso de brilho. Além disso, pelo fato do diodo não armazenar portadores minoritários, ele é capaz de se recuperar rapidamente de uma sobrecarga ótica.

Para que possa operar a câmera, o integrado sensor deve ser resfriado até 80 K (—193°C), que é a temperatura do nitrogênio líquido, a fim de que a corrente de repouso, ou de obscuridade, seja eliminada. O protótipo de laboratório utiliza um frasco Dewar preenchido de ar líquido, mas no caso de aplicações portáteis é possível alojar um micro-refrigerador no encapsulamento que abriga a pastilha. Uma lente de germânio encarrega-se de focalizar a radiação incidente sobre a matriz sensora.

De acordo com Kosonocky, a RCA deverá ter em breve uma matriz de 200 por 200 elementos e, um pouco mais tarde, obter resoluções semelhantes à TV. Além das aplicações militares que motivaram originalmente o projeto, o formador de imagens deverá ser largamente empregado em várias aplicações médicas e industriais. A nova câmera é capaz, por exemplo, até de visualizar as veias de uma pessoa.

FRANÇA

Fotocatodo de GaAs permite visão noturna

Os sistemas de visão noturna dependem, em sua qualidade, de seu elemento fotossensível, que é normalmente um fotocatodo. Ao empregar arsenieto de gálio nesse dispositivo, pesquisadores franceses o tornaram 4 vezes mais sensível que a última geração de fotocatodos S25, que empregam uma combinação de antimônio, sódio, potássio e césio como elemento ativo.

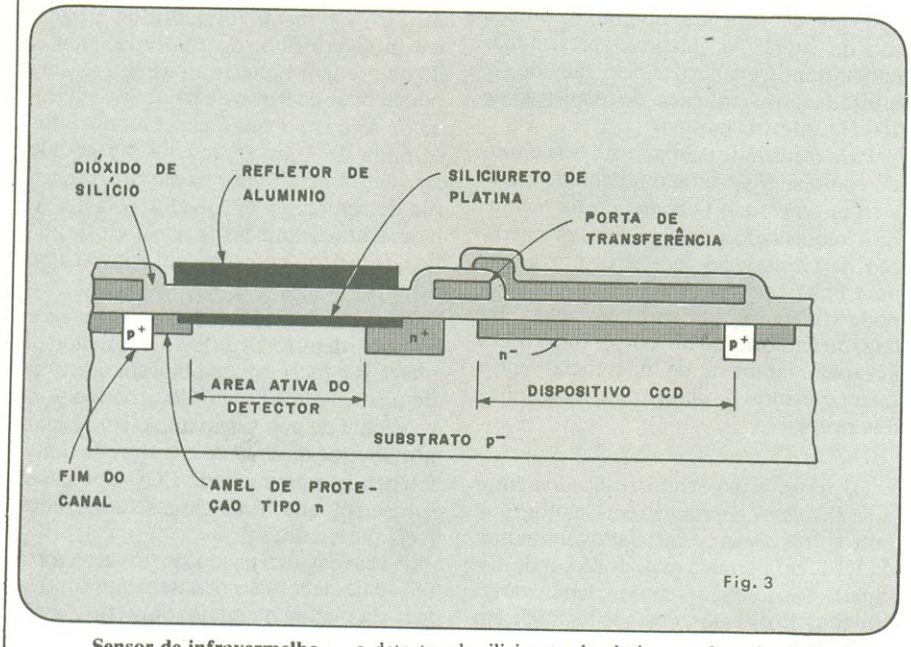
Graças ao novo fotocatodo, o protótipo do tubo formador de imagens que o utiliza também resultou mais compacto e estruturalmente mais simples que seus predecessores. Desenvolvido pelos *Laboratoires d'Electronique et de Physique Apliquée*, instalados em Limeil-Brévannes, o novo tubo não só amplia a visão humana para níveis reduzidos de luminância, mas também eleva sua sensibilidade espectral em direção ao infravermelho.

A camada de arsenieto de gálio (GaAs) que converte os fótons tão eficientemente tem apenas 2 μm de espessura. A fragilidade de uma película tão tênue poderia, porém, ter causado problemas durante a produção do tubo.

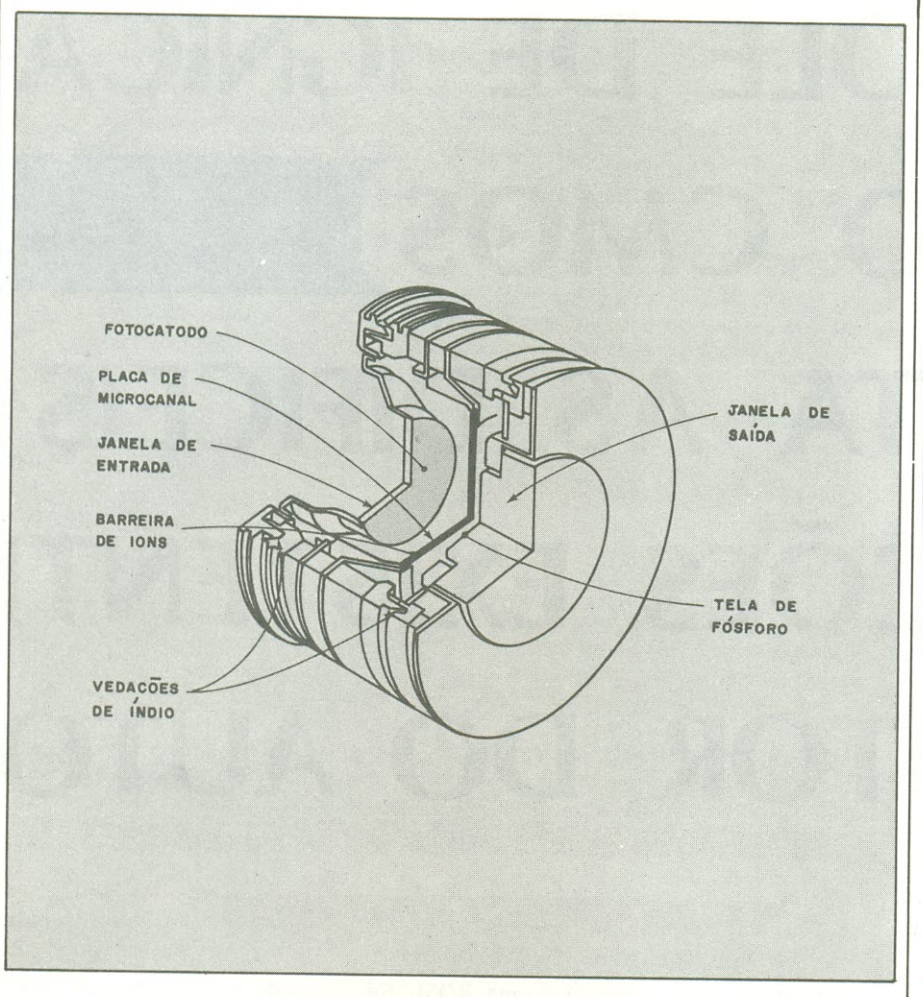
"Como sabemos que trabalhar com uma bolacha de GaAs de 2 μm de espessura não é nada prático, começamos com um substrato bem espesso de arsenieto e formamos as películas que necessitávamos sobre ele por meio de um processo epitaxial de fase líquida ou gasosa", explica Jean-Claude Richard, um dos engenheiros da empresa, e que trabalhou no desenvolvimento do tubo. "Em seguida, recorremos aos químicos, que descobriram uma forma de separar as películas que desejávamos do restante do material.

A receita — O substrato de GaAs tem 300 μm de espessura, e o primeiro passo consiste em formar sobre o mesmo uma camada de 10 μm de arsenieto de gálio-alumínio; em seguida, a película de 2 μm de GaAs forma-se sobre ela e, finalmente, mais uma camada de 10 μm de GaA1As sobre todas as demais. Após a aplicação de uma finíssima camada antirefletiva de nitreto de silício, um substrato vítreo é depois uma janela de safira são soldados termicamente à estrutura epitaxial. Quando o substrato de GaAs e a primeira camada do processo epitaxial são decapadas por uma série de processos químicos, a camada ativa de GaAs, de 2 μm, resulta exposta; o restante da seqüência fabricação é realizada sob vácuo extremo.

A superfície do arsenieto é limpa, primeiramente, ao se elevar sua temperatura para 600°C; depois, ela é ativada (isto é, recebe uma afinidade negativa com elétrons), pela absorção de dióxido de césio. Isto modifica a camada de dipolo onde ela encontra o vácuo, de forma a tornar a faixa de condução maior que o nível de vácuo (a afinidade positiva aos elétrons, utilizada anteriormente nos elementos ativos, é bem menos eficiente). Além do novo fotocatodo, os demais elementos do tubo são convencionais — uma placa de



Sensor de infravermelho — o detector de siliciureto de platina por barreira Schottky é formado sobre um substrato de silício contendo portas MOS de canal n e leitoras tipo CCD. A camada aluminizada reflete a energia infravermelha de volta para a área ativa do detector.



A superfície altamente sensível (área escurecida) do fotocatodo deste tubo formador de imagens consiste de uma camada de arsenieto de gálio de apenas 2 μm de espessura.

microcanal, usada como multiplicador, uma tela de fósforo e uma janela de saída em fibra ótica.

Operação — O tubo, então, funciona da seguinte maneira: a luz que adentra o fotocatodo é convertida em fotoelétrons, que são em seguida multiplicados pela placa de microcanal. A imagem aparece invertida numa tela de fósforo P20, voltando à posição normal ao passar pela janela de fibra ótica, onde a tela está depositada. O único problema, aqui, está relacionado ao alinhamento da superfície ativa do fotocatodo com a placa de microcanal e os íons e gases que esta libera.

Como essa emissão poderia degradar o fotocatodo, o tubo possui duas câmaras de vácuo, sendo uma delas entre o fotocatodo e a entrada da placa de microcanal, e a outra entre essa placa e a tela (veja a figura). Além disso, existe uma película de alumina, de 50 μm de espessura, atuando como uma barreira contra íons na entrada da placa de microcanal. A integridade das câmaras de vácuo é assegurada por duas vedações de índio.

Como resultado, os novos tubos apresentam um desempenho melhor que seus antecessores. A sensibilidade, por exemplo, subiu drasticamente de 250 para mais de 1000 μA por lúmem; ademais, foi comprovada uma melhoria na sensibilidade espectral e, conseqüentemente, no contraste de imagem, com uma saída quântica de mais de 0,25 elétron para cada fóton incidente. A resolução, também, melhorou em 20%.

Livre de distorção — Uma outra vantagem torna-se evidente, graças à própria estrutura do tubo. "Pelo fato de ser plana, a superfície do fotocatodo nos obrigou a adotar a focalização de proximidade", ressalta Richard, "e como isso significa que não há ampliação alguma da imagem, praticamente inexiste a distorção".

Os laboratórios LEP são a principal fonte de pesquisas da Philips na França, e exibiram o novo tubo na Exposição de Física, que se realizou em dezembro passado na cidade de Paris.

© *Copyright Electronics International*

***seleção e tradução:** Juliano Barsali*

TUBOS PARA TELEVISÃO
Branco & Preto e Colorido

SHARP — PHILIPS — SANYO
SEMP-TOSHIBA — GE — PHILCO
SYLVÂNIA — NATIONAL
COLORADO — TELEFUNKEN
ADMIRAL — MITSUBISHI — etc

ATLAS
Componentes Eletrônicos Ltda.

Loja especializada em CINESCÓPIOS
Revendedor Autorizado das melhores marcas
Matriz: Av. Lins de Vasconcelos, 755
Fone: 278-1155 PBX
CEP 01537 — São Paulo — SP
Filial: Rua dos Timbiras, 101
Fone: 222-2675
CEP 01208 — São Paulo — SP

Remetemos para todo o país
Descontos especiais para revendedores

NOVA ELETRÔNICA
Mais um serviço
NOVIDADES ELETROELETRÔNICAS
em
Divulgue seus lançamentos

CONTROLE DE IGNIÇÃO USANDO CMOS ENFRENTA AS DIFÍCEIS CONDIÇÕES EXISTENTES NO MOTOR DO AUTOM

Quase tudo que se sabe sobre a tecnologia CMOS mostra que seu uso é indicado para sistemas de controle de mecanismos que trabalham junto ao motor do automóvel, onde as duras condições de operação são desfavoráveis a outras tecnologias, em particular ao NMOS.

Comparado com sua tecnologia rival (NMOS), o CMOS tem um maior limite de temperatura de operação, melhor imunidade a ruído e maior tolerância a flutuações na fonte de alimentação; além disso, os projetos auxiliados por computador com essa tecnologia são mais fáceis de realizar.

Por estas razões, a RCA escolheu a tecnologia CMOS para o seu próximo produto a ser lançado: um controle de ignição, denominado sistema *Rombic* (*ROM based ignition controler* — controle de ignição baseado em memórias ROM). Este sistema afasta-se grandemente do sistema usual de controle de motores: ele usa um circuito integrado dedicado tipo CMOS, que elimina o microprocessador e controla diretamente a faísca, ao invés de controlar uma multidão de parâmetros de controle.

Usualmente, sistemas baseados em microprocessadores NMOS tem sido montados na cabine de passageiros, onde o meio é comparativamente muito mais benéfico. Uma montagem no interior do capô, porém, não necessita de fiação extra para levar as informações do motor ao processador, uma vez que ele está localizado próximo aos locais onde deve realizar suas medi das. Fiações compridas e conectores extras, em qualquer equipamento, podem prejudicar o desempenho e aumentar os custos.

Melhor preço por quilômetro

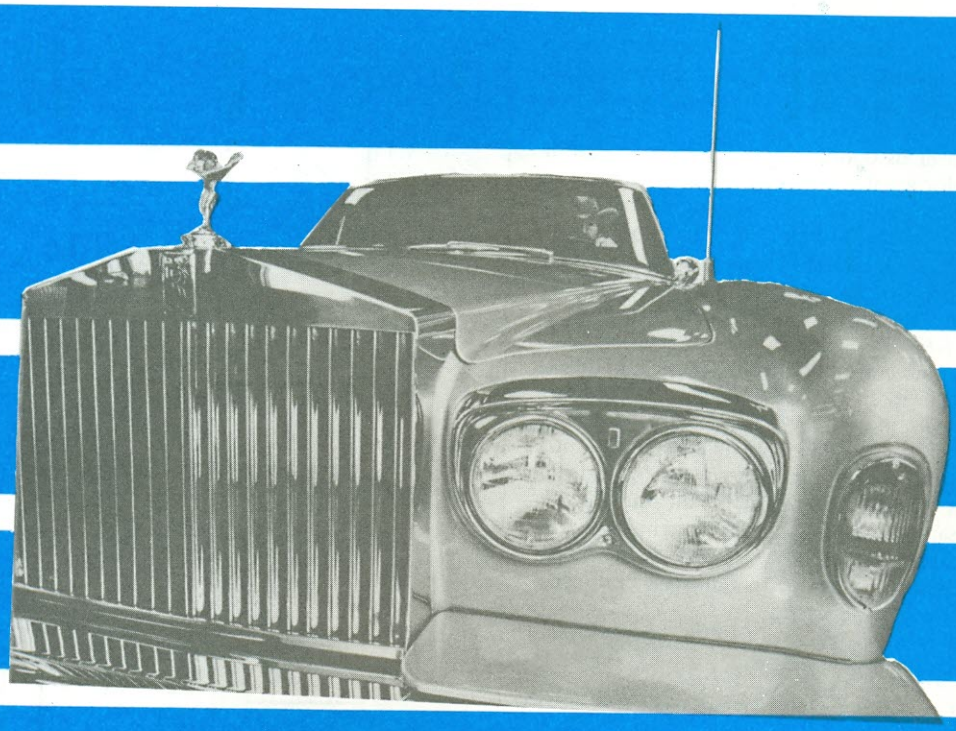
Um sistema de dois integrados constituído de um contador (Fig. 1) e uma ROM, foi projetado visando uma proveitosa economia de gasolina em carros de quatro cilindros, rapidamente crescendo na preferência dos fabricantes americanos e há muito tempo padrão na Europa. Isto porque o controle de emissão é mais simples que nos modelos com seis ou oito cilindros e os modelos com quatro cilindros podem vir de encontro aos padrões de poluição do governo com o simples sistema *Rombic*.

Esta solução simples pode também poupar ao fabricante de automóveis consideráveis despesas. O custo dos dois CIs é bastante inferior ao do sistema a microprocessador. O sistema *Rombic* pode ainda ser expandido em suas funções, se outros componentes forem adicionados ao sistema.

Os integrados da tecnologia C^2L (lógica de CMOS fechado-*Closed CMOS Logic*), um processo que emprega portas de silício, com um espaçamento de 6 mm entre as linhas que vem sendo empregado desde 1975. Na tecnologia C^2L, os componentes aparecem no CI como partes de uma geometria fechada, muito melhor que a linear da tradicional tecnologia CMOS.

A tecnologia C^2L oferece processos seguros e com alta relação eficiência/custo, consideração suprema para um fabricante de automóveis. Isto permite aos projetistas de CIs lançarem mão da biblioteca de programas existentes em CAD (*computer-aided design*-projeto auxiliado por computador). O CMOS e o processo CAD combinam bem, porque o arranjo de dois transistores dessa tecnologia é mais fácil de projetar que o formato característico da tecnologia NMOS. Por exemplo, não é necessário preocupar-se com o aumento da carga para otmizar a velocidade e a dissipação de potência.

A tecnologia C^2L oferece os níveis de densidade necessários para um baixo custo: o CI de controle mede 6,35 × 5,46 mm.



OVEL

Jim Gilbert e Nick Kucharewski
RCA Solid State Division, Somerville, N.J., EUA

Comparado com um *layout* feito a mão, os integrados produzidos em CAD ocupam uma maior área; mas, expandindo o componente sobre uma área maior, teremos um maior rendimento na linha de montagem.

Futuras expansões no sistema *Rombic,* que poderiam incluir mais funções no CI, podem ser realizadas no processo CMOS já existente, com isolação de 5 mm.

Correndo com o sistema *Rombic*

O sistema *Rombic* estabelece o avanço de faísca como uma função da rotação do motor pressão do múltiplo de escape (conjunto de tubos que levam os gases de cada cilindro ao tubo de escape). O conjunto de dois integrados usa um programa dedicado, cujas funções estão estabelecidas na própria fiação e ainda assim, é suficientemente flexível para ser mudado e trabalhar com seis ou oito cilindros, tão bem como com quatro. Representando uma real redução de custos para o fabricante de automóveis, ele também oferece ao motorista um meio de poupar combustível, superior aos sistemas mecânicos.

Os dois CIs são: o de controle TA11130, com um conversor A/D interno, e uma ROM CMOS de 1 k por 8 bits. O sistema (fig. 2) é projetado para tomar como entrada a rotação do motor em rpm, usualmente uma informação de temporização codificada digitalmente vinda do distribuidor, e uma variável analógica, como, por exemplo, a pressão do múltiplo, recebida através de um sensor de pressão. A saída do sistema e o controle da bobina de ignição.

Em operação, o contador de intervalo de referência do TA 1130 é habilitado para contar pulsos durante um intervalo de referência específico da entrada digital de rotação. Os pulsos contados progressivamente durante o intervalo de referência são contados regressivamente a um ritmo mais rápido durante o intervalo de referência seguinte.

Como o primeiro intervalo tem o mesmo período do segundo, a contagem regressiva chega a zero antes do fim do intervalo. O ponto zero é o tempo do avanço de faísca, levada à ignição pelo 11130. (Na prática, contagem progressiva durante o intervalo de referência, para um ciclo de máquina, e a contagem regressiva para o tempo de ignição do ciclo anterior são realizadas simultaneamente.)

Além disso, a razão do *clock* da contagem regressiva é variável, permitindo que o avanço seja modificado. A contagem regressiva é completada com um algoritmo de subtração, no início do intervalo de contagem progressiva. O algoritmo subtrai o conteúdo da ROM externa do acumulador, que contém o valor de referência do contador. Os dados da ROM são escolhidos de tal forma que, quando eles são subtraídos de um valor qualquer em rpm do acumulador, o tempo correto de faiscamento ocorrerá.

A velocidade e precisão deste cálculo é função do *clock* sistema. Quando usado com um cristal de 4 MHz, o sistema *Rombic* pode realizar uma subtração de 16 bits em cada 16 μs.

Rápido, preciso e compacto

O controlador endereça a ROM através de um registrador de endereços. Diferentes curvas de avanço são armazenadas na ROM, com endereços de memória determinados pela rotação do motor e pressão do múltiplo. Os dados de pressão, convertidos de analógicos para digitais por um conversor A/D de 5

bits, possibilitam a armazenagem de 32 duas curvas diferentes de avanço de faísca, em função da rotação do motor. O resultado é um mapa bi-dimensional do avanço tanto da pressão do múltiplo, que é uma função da carga do motor, como da rotação do motor.

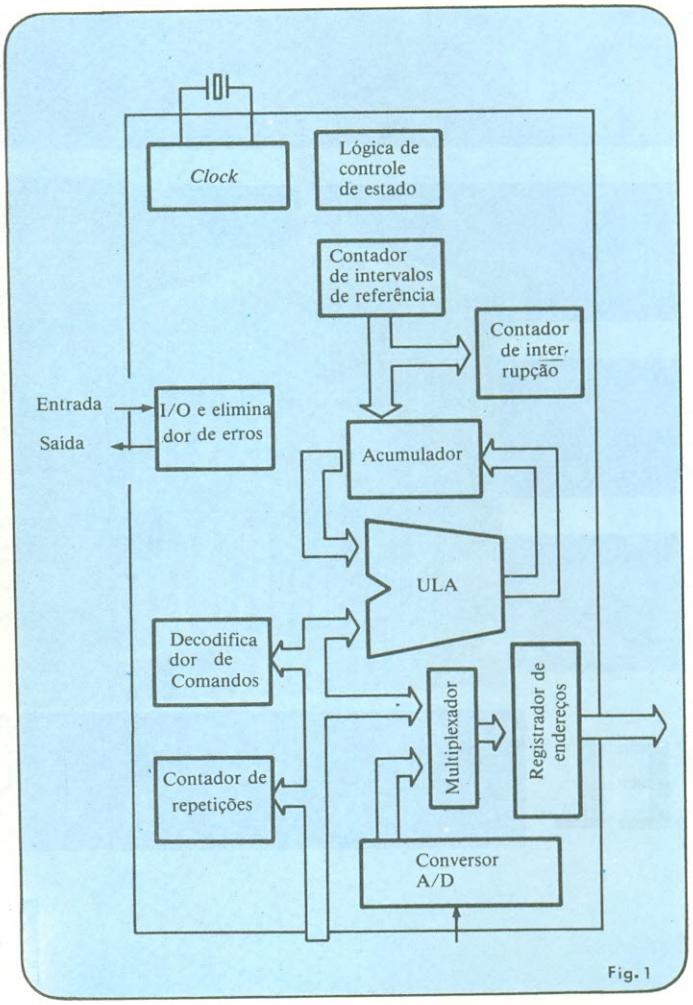
De modo a comprimir os dados, um valor de repetição de 7 bits, assim como o valor atual de subtração, são carregados a partir da ROM. Desta maneira, um único valor de subtração pode ser repetido até 127 vezes. O valor de repetição é decrementado após cada intervalo e quando chega a zero, novos valores de subtração e repetição são extraídos da ROM.

O sistema *Rombic* é flexível nos tipos de sinal que pode processar. Realmente, três diferentes modos de temporização são disponíveis para estabelecer quais bordas dos sinais de entrada digital determinam o intervalo de contagem progressiva e o começo do intervalo de contagem regressiva.

O intervalo de referência pode consistir do tempo entre duas bordas de subida dos pulsos do motor, como mostrado na figura 3, ou entre duas bordas de descida, ou no intervalo da subida até a descida de um pulso. Da mesma maneira, o começo do intervalo de contagem regressiva pode ser selecionado em qualquer das bordas. Cada uma das opções tem suas vantagens, dependendo do sensor de pressão usado.

Diferentes vantagens

Por exemplo, os primeiros dois modos realizam uma amostragem da rotação ao longo de todo um período entre os pulsos de rotação e começam a contagem regressiva no início do segundo período. Desta maneira, apenas uma borda da informação da entrada necessita ser determinada com precisão. Contudo, pelo fato do intervalo de contagem regressiva começar um ciclo depois do período de contagem progressiva, existe a possibilidade de erro no tempo de ignição se o automóvel for acelerado ou desacelerado rapidamente.



Bloco *Rombic*. O sistema *Rombic* conta pulsos de clock entre dois pulsos de rotação e os armazena no contador de intervalos de referência. Os dados armazenados na ROM são subtraídos numa unidade lógica e aritmética, para ajustar o período seguinte de contagem regressiva, que por sua vez ajusta o avanço da faísca.

No terceiro modo, o intervalo de referência e o ponto inicial para a contagem regressiva ocorrem dentro de um ciclo de sinal de rotação do motor. Apesar de que, ambas as bordas necessitam ser determinadas com precisão e a ignição resultante é menos sensível a mudanças na rotação do motor.

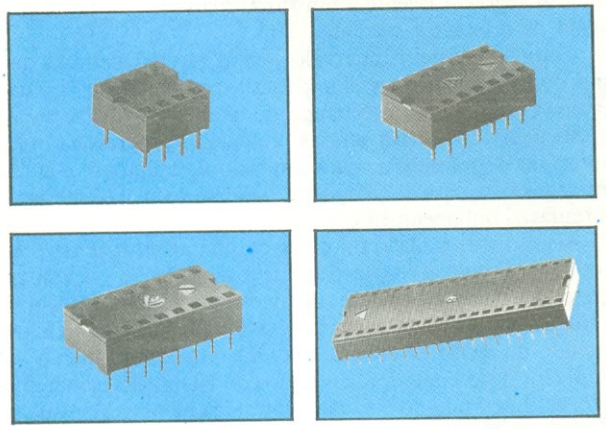
Os três modos diferem em suas respostas a transientes e especificações dos sensores necessários, como também na capacidade de fornecer informações de atraso. O projetista deve levar estas diferenças em conta, para que o sistema atinja o melhor compromisso de desempenho.

Uma operação segura, quando se controla uma ignição de automóvel, é considerada suprema, a fim de não deixar o motorista em maus lençóis. Portanto, alguns modos de localização de defeitos foram incorporados ao sistema *Rombic* prevendo uma eventual falha.

Existem quatro condições nas quais o sistema entrará na modalidade de eliminação de defeitos, durante as quais o sinal de saída simplesmente duplicará o sinal de entrada. Estas condições são: quando o sistema é "resetado "externamente; quando o *clock* do oscilador falhar; quando a rotação do motor for muito baixa (causando um *overflow* no contador de referência)

Soquetes para circuitos integrados

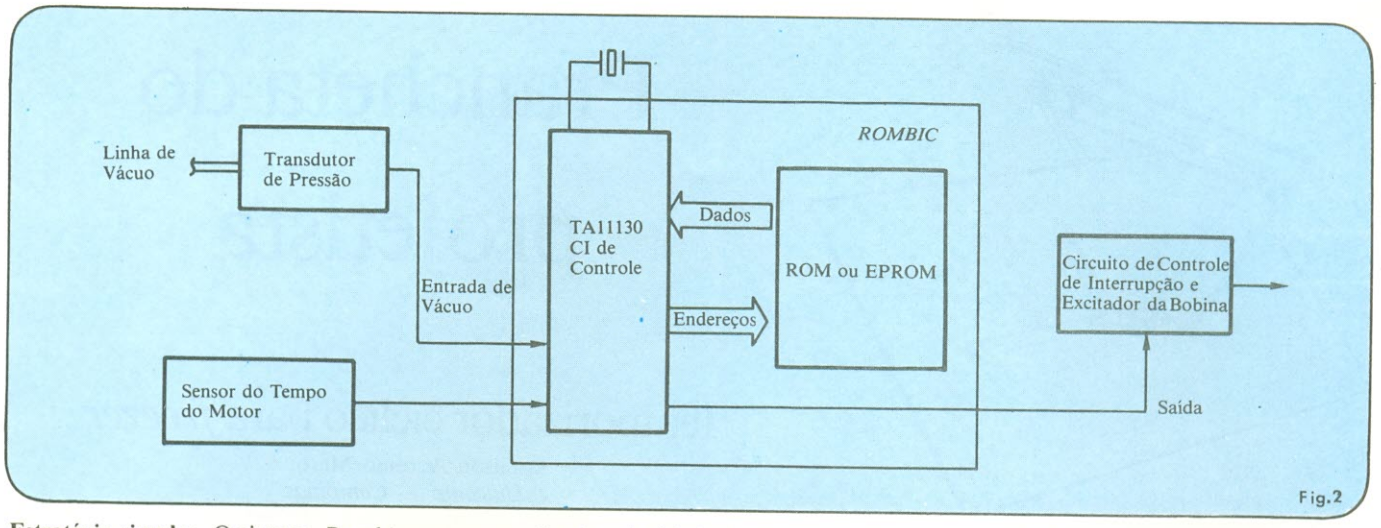
Uma correta montagem de circuito integrado exige
SOQUETES DRD



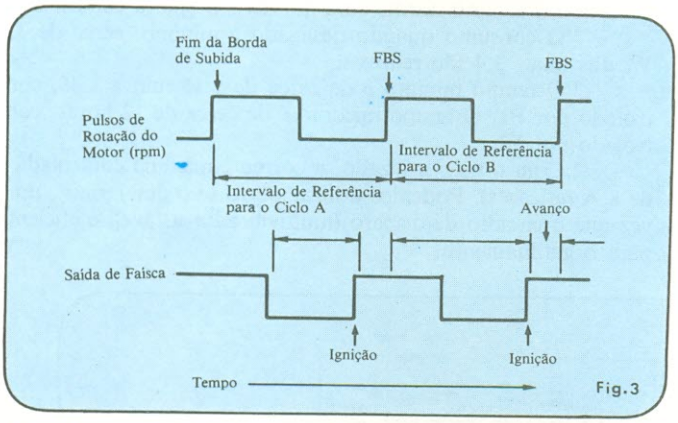
tipos disponíveis de 8, 14, 16, 18, 24, 28 e 40 pólos.
dados técnicos:
Corpo isolante: "Noryl SE 1" auto-extintor"
Mola de contato: Cu Sn-6 estanhado "Culmo" - opcional com terminais dourados
Esquema de ligação: D.I.L. (DUAL IN LINE).
Consulte-nos para maiores informações.

CELIS
ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

VENDAS: São Paulo - Av. Eduardo R. Daher, 723 Itapecerica da Serra - Tel. (011) 495-2944
Rio de Janeiro - Rua Uruguay 393 - sobreloja 102 - Tijuca - Tel.: (021) 268-2586
Porto Alegre - Rua Dna. Firmina, 758 - Partenom - Vila São José - Tel. (0512) 23-9454
CORRESPONDÊNCIA: Caixa Postal 002 - Cep 06850 - Itapecerica da Serra - SP.
Telex (011) 33226 SCHR BR



Estratégia simples. O sistema *Rombic* usa as entradas de velocidade do motor e pressão do múltiplo (vácuo) para determinar os endereços da ROM que contém os dados de avanço de faísca, que por sua vez temporiza o sinal mandado para o circuito excitador, dirigido à bobina de ignição.



Duas temporizações. O intervalo de referência, ou tempo de contagem progressiva, ocorre após o período de um pulso de rotação do motor, podendo também ocorrer entre as bordas de subida e descida do pulso. A ignição da faísca acontece no final do período de contagem regressiva, cuja temporização é função dos dados gravados na ROM.

e, opcionalmente, quando por alguma razão a ignição não ocorre antes do pulso seguinte de rotação do motor.

Prevendo flexibilidade

Apesar do sistema *Rombic* ser um sistema com apenas dois CIs dedicados, possui flexibilidade suficiente para controlar outros parâmetros de ignição, como, por exemplo, tempo de interrupção. Ele determina a interrupção da ignição em uma das três maneiras seguintes:

Primeiro, se o sinal de rotação inclui informação de interrupção, o sistema *Rombic* a incluirá na saída da temporização de avanço; segundo, o sistema pode processar somente informações de rotação que não incluem dados de interrupção. Neste caso, ele apenas fornece informação sobre o avanço para um controle externo do tempo de ignição.

E, por último, o controle de interrupção pode ser feito por um CI externo, acionado pelo pino de anti-interrupção do sistema *Rombic,* o qual na realidade responde a uma entrada de "não interrupção". O terceiro integrado opcional poderia também processar a posição das válvulas e informaões de temperatura, para satisfazer exigências adicionais no controle de emissão de gases, ou processar as informações de vibrações de maneira a melhorar a performance do motor de uma maneira geral. Em qualquer dos casos, é possível favorecer o controle e modificar as saídas do sistema *Rombic.*

A memória do sistema é expandível até 2 k por 8 para curvas de avanço de faísca mais complexas. Um sistema *Rombic* típico necessita de 10 a 70 bytes de ROM por curva — cada uma delas contendo o avanço de faísca para cada valor de pressão do múltiplo. Desta maneira, oferece uma flexibilidade maior para *hardware* e *software,* que resulta numa otimização de custos e desempenhos para várias aplicações em automóveis.

© *Copyright Electronics International*

FACILIDADE E PRECISÃO

DECALC

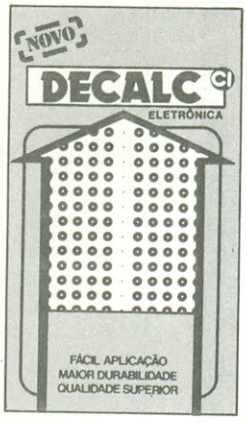
Decalc, a primeira folha de caracteres transferíveis a seco produzida no Brasil com know how inteiramente nacional, coloca agora à disposição do ramo eletrônico, a linha DECALC (Circuito impresso).

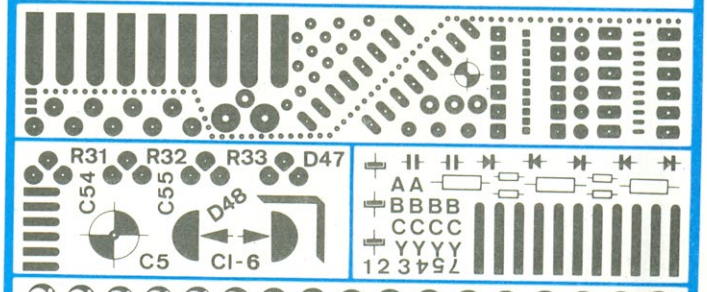
As folhas DECALC foram desenhadas para conter a maior variedade possível dos símbolos eletrônicos mais usados. Uma embalagem revolucionária, não utilizada por nenhum outro produto similar, facilita o manuseio e impede, definitivamente, a penetração da poeira. Cada folha mede 12 x 21 cm e contém mais símbolos que os demais produtos existentes no mercado.

DECALC transfere-se facilmente para qualquer superfície e é resistente a diversos tipos de ácidos, sendo a mais apropriada para utilização em artes finais de alta precisão.

DECALC é produzida em São Paulo. Sendo um produto nacional, está livre das dificuldades e altos custos que assolam os produtos importados; por isso custa menos e está sempre disponível a qualquer momento e em qualquer quantidade.

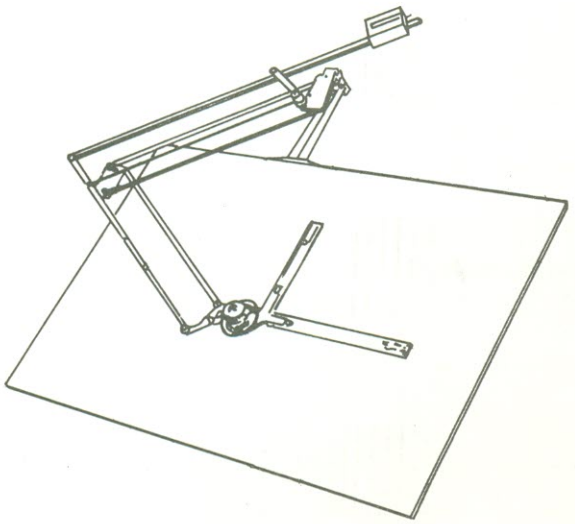
FOLHAS ESPECIAIS. Folhas especiais podem ser produzidas sob encomenda, contendo símbolos, caracteres ou logotipos em quantidades ou freqüências especificadas por sua empresa. Para maiores detalhes, consulte-nos por carta ou telefone.





CONDIÇÕES ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

Distribuidor exclusivo: Circuito Impresso Com. Proj. Ltda.
Av. Cursino, 1184, cj 6 (Saúde) 04132 - São Paulo - SP - Brasil
TEL.:(011) 215-1806 e 272-0374



Prancheta do projetista

Temporizador cíclico para *freezer*

Denilson Antonio Marques
Unicamp — Campinas

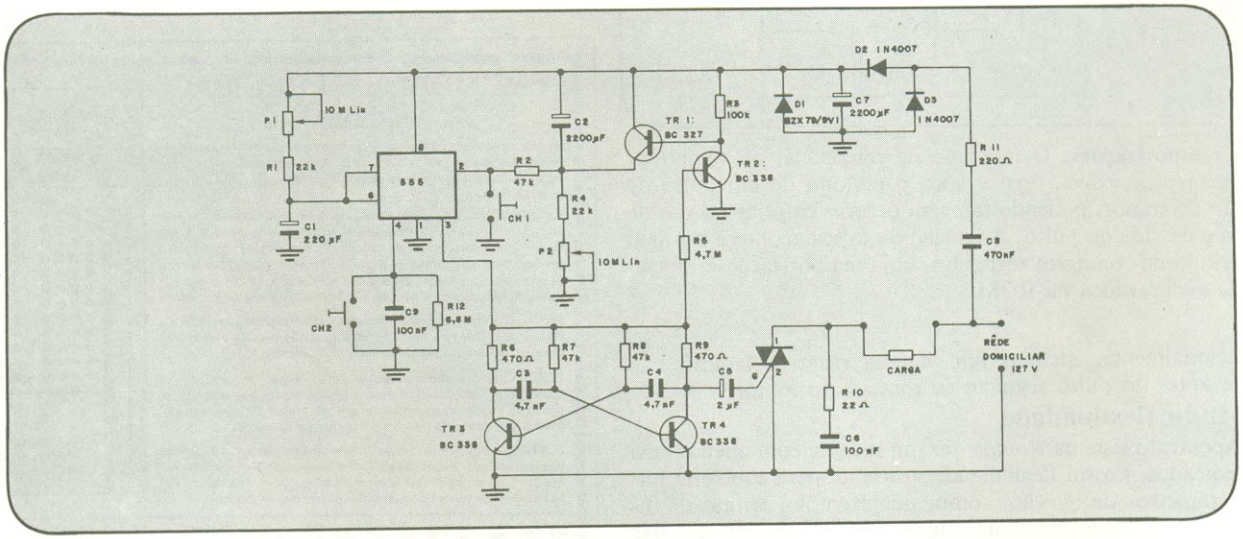
"Apresento-lhes um projeto de um temporizador cíclico que fiz para um amigo. O mesmo está sendo utilizado num *freezer* em sua chácara. Os compressores de *freezer* são de muita potência e feitos para uma faixa de temperaturas com valores muito baixos, o que o torna inadequados para bebidas. O pessoal costuma, como tenho visto, colocá-los a funcionar com a metade da tensão (um verdadeiro crime!) a fim de não mexer no controle de temperaturas (termostato). Controlar o tempo de funcionamento e não funcionamento foi a solução.

"Chamei-o de cíclico porque permite ajustar estes dois tempos, repetindo continuamente o ciclo. Portanto, possui muitas aplicações que os temporizadores comuns não possuem. Pode, por exemplo, ser ajustado para permanecer ligado por meia hora e desligado por sete, alimentando um aparelho de som. Com isso o usuário dorme com música e desperta com música.

"O consumo quando desligado é mínimo: cerca de 3,5 W,. dos quais 3,4 são reativos.

"O tempo mínimo é de cerca de 1:15 min a 1:45, controlado por P1. O tempo máximo é de cerca de 12 horas, controlado por P2.

"Com o triac utilizado, a corrente máxima controlada é de 8 A (eficazes). Podemos utilizar outro se o desejarmos, uma vez que o circuito de disparo (multivibrador astável) é eficiente para o gatilhamento.



TR1 — BC 327
TR2 — BC 338
TR3 — BC 338
D1 — BZX 79 9v1
D2 — 1N 4007
D3 — 1N 4007
TRIAC — TIC 226
P1 — pot. Lin. 10M
P2 — pot. Lin. 10M
R1 — 22 k, ¼ W
R2 — 47 k, ¼ W
R3 — 100 k, ¼ W
R4 — 22 k, ¼ W
R5 — 4,7M, ¼ W
R6 — 470 ohms, ¼ W
R7 — 47 k, ¼ W
R8 — 47 k, ¼ W
R9 — 470 ohms, ¼ W
R10 — 22 ohms, ¼ W
R11 — 220 ohms, ¼ W
R12 — 6,8 M, ¼ W
C1 — 220 µF, 16 V
C2 — 2200 µF, 16 V
C3 — 4,7 nF, 100 V
C4 — 4,7 nF, 100 V
C5 — 2 µF, 25 V
C6 — 100 nF, 250 V
C7 — 2200 µF, 16 V
C8 — 470 nF, 250 V
C9 — 100 nF, 100 V
CH1 — chave de pulso, contato normalmente aberto
CH2 — chave de pulso, contato normalmente aberto

série nacional

CURSOS DE

ELETRÔNICA INDUSTRIAL (2 meses)
tiristores, multivibradores, tec. de comando, manutenção, osciloscópio, etc.

ELETRÔNICA DIGITAL (2 meses)
circ. lógicos, memórias, sist. multiplex, flip-flops, manutenção

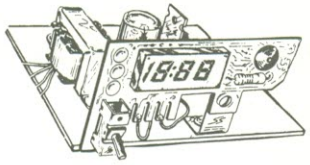
TÉCNICAS E MAN. EM TAPE DECK (2 meses)
ajustes, funcionamento, BIAS, Play Back, osciladores, REC level, manutenção

TV A CORES (2 meses)
sist. de transmissão, funcionamento, convergência, osciloscópio, manutenção

O TRANSISTOR E O CI (2 meses)
construção, funcionamento, aplicação, defeitos, cuidados, FET, etc.

CURSO CP PAULISTEC

Cursos de atualização em Eletrônica por correspondência, todos com direito a ESTAGIO PRÁTICO EM LABORATÓRIO DA ESCOLA. Terminando 2 de nossos cursos, ganhe, inteiramente GRÁTIS, este kit de um relógio digital. (SEM A CAIXA)



OBS.: possuímos, também cursos por freqüência.

Remeta este cupom para:
CURSO PAULISTEC — Pque. D. Pedro II, 788
CEP 01015 - São Paulo - SP
E solicite maiores informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

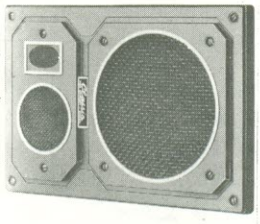
☐ Eletrônica Industrial ☐ Técnicas e Man. em Tape Deck
☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ Transistor e o CI
☐ TV a cores

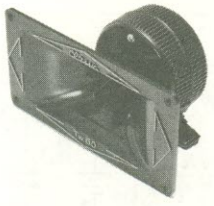
Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ CEP _____ Estado: _____

1=3 PAINEL ACÚSTICO





ALTO-FALANTES CLASSIC
(Garantia de Ótima Sonoridade)
Nas dimensões de 2 a 12 polegadas em material plástico rígido testados e introduzidos nas mais importantes indústrias eletrônicas.

ALTO-FALANTES PARA SERVIÇOS ESPECIAIS
5" — 15W — Blindagem totalmente impermeável à prova d'água (funciona submerso).
Midrange — 4" e 5" até 15W — Tweeter — 2" e 3½" até 20W. Tweeter (tipo corneta) 60W.

E MAIS:
Garantia — Tecnologia — Patente — Know-How

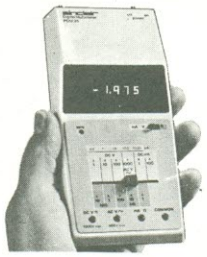
CLASSIC
Indústria e Comércio de Alto-Falantes Ltda.
Rua Vinte e Um de Abril, 1.391 - CEP 03047
Tels.: 291-7701 e 264-1560 - São Paulo - SP

MULTIMETROS DIGITAIS

WESTON
Schlumberger

Características
"Autoranging"
Leve e portátil
Proteção contra sobrecarga
Baterias para 350 horas de operação
Alimentação: 2 baterias de 9V
Peso: 625g
Dimensões: 178mm x 146mm x 58mm

MODELO 6000



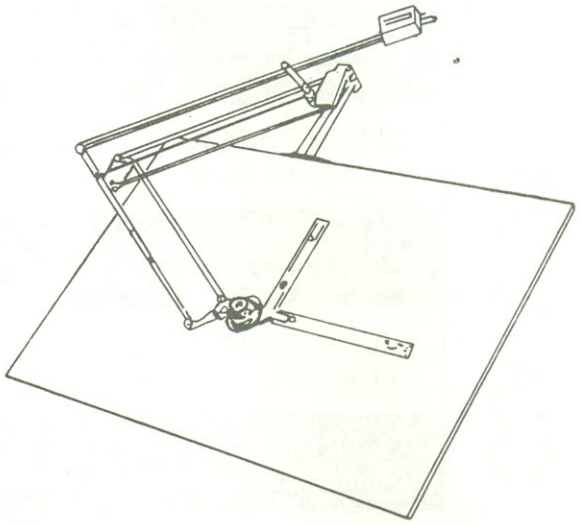
MODELO PDM 35

sinclair
Sinclair Radionics Ltd.

Características
3 1/2 dígitos
Display LED com leitura até ± 1999
Seleção de polaridade automática
Resolução de 1mV e 0,1 nA
Precisão de 1% da leitura
Indicação automática de sobrecarga
Dimensões 155mm x 75mm x 35mm
Peso 180g
Alimentação: baterias de 9 volts

INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.
São Paulo: Rua das Margaridas, 221 (Brooklin) Fone: 542-2511 PABX
Telex 01121197 IELE — Caixa Postal 930
Rio de Janeiro: Av. Franklin Roosevelt, 115, cj. 403 — Fone: 220-7711

Prancheta do projetista



Seleção e tradução: Álvaro Domingues

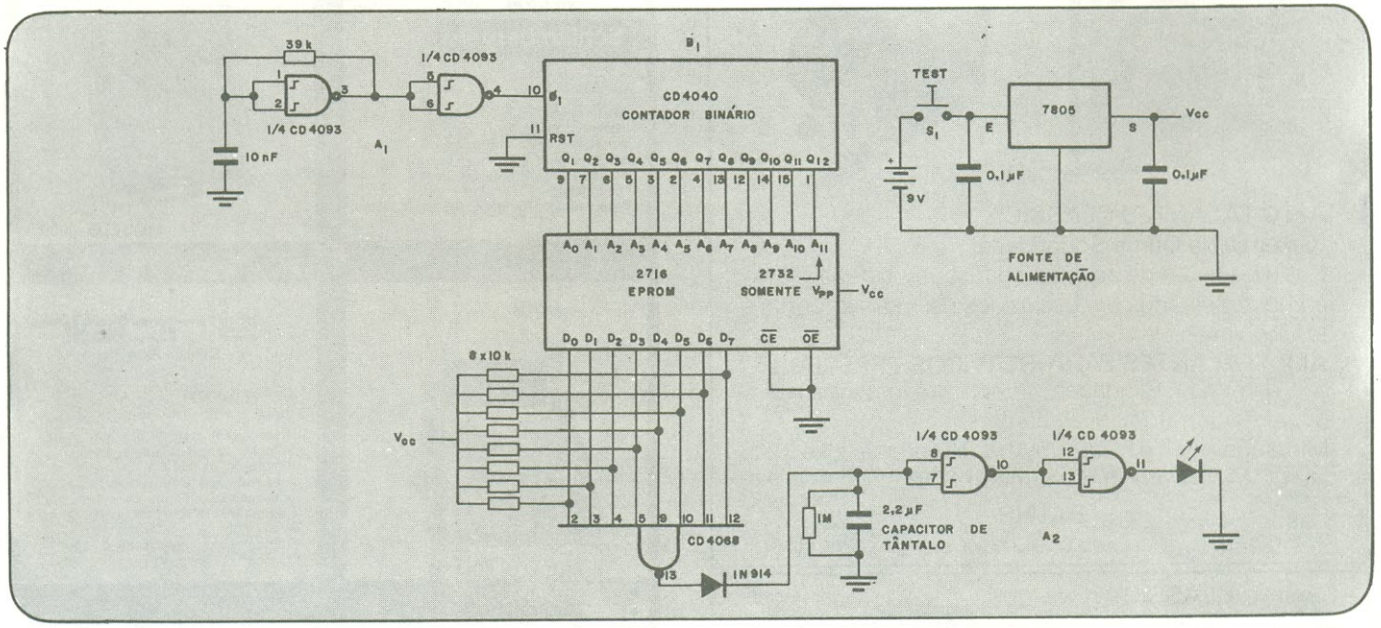
Analisador passo a passo checa estados de EPROMs a ultravioleta

Steven Bennett
Harris Semiconductors, Melbourne, Flórida

Freqüentemente, EPROMs UU tem seu conteúdo destruído por usuários que não têm condições de saber se a memória contém informações valiosas ou está completamente em branco. Este circuito pode pesquisar cada localização através de um contador binário e permite assim distinguir memórias gravadas de não gravadas.

Em uso, a memória é colocada no soquete de teste e a chave de contato momentâneo, S_1, é pressionada. Se pelo menos uma localização de memória contém um bit 1 (lógica 0 para um EPROM) o diodo emissor de luz irá indicá-lo.

Um sinal de *clock* para o contador binário de 12 bits, B_1, é gerado pelo osci-



Teste passo a passo — Usando um contador binário de 12 passos, UV EPROMs podem ser testadas, localidade por localidade, para determinar se nelas existe algum dado ou estão em branco. O teste de uma memória com 2 k por oito leva aproximadamente 1 segundo e o diodo brilhará se alguma de suas posições contiver dados.

ETEC

ESCOLA DE TÉCNICAS

ELETRÔNICAS E DE COMPUTAÇÃO

ANTECIPE-SE PARA O FUTURO, ESTUDANDO OS NOSSOS CURSOS POR CORRESPONDÊNCIA.

TÉCNICO EM TELEFONIA ELETRÔNICA BÁSICA

MICROPROCESSADORES E MICROCOMPUTADORES

TELECOMUNICAÇÕES

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

TERMOMETRIA E SENSORES T.V. À CORES

PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

PROJETOS DE ELETRÔNICA INDUSTRIAL

T.V. PRETO / BRANCO ELETRÔNICA DIGITAL

EXCLUSIVIDADE:

OS PRIMEIROS CURSOS DO BRASIL.

VIDEOCASSETE ENERGIA SOLAR

OFERECEMOS: RECURSOS DIDÁTICOS: FITA CASSETE.

AULAS PRÁTICAS E GRATUITAS EM NOSSOS LABORATÓRIOS.

DIPLOMA COM CARTA DE RECOMENDAÇÃO

AO SE MATRICULAR NA ETEC - VOCÊ RECEBE UMA LINDA CAMISETA

ETEC AV. SENADOR QUEIRÓS 101 - 1ºANDAR SALA 11

CAIXA POSTAL 13.073 CEP. 02304 FONE: 229·8129 SP

Solicito informações sobre os
cursos e métodos de ensino desta Escola.

Nome .....

End. .....

Cidade .....

CEP ..... Est. .....

lador A_1 para que os endereços da EPROM 2716 sejam percorridos através de um ciclo de aproximadamente 1 segundo. (Apesar do circuito ter sido projetado para a EPROM 2716, ele pode ser adaptado para qualquer memória bipolar ou MOS.)

Se algum bit em uma dada localização está em nível baixo, um pulso é gerado na saída da EPROM e irá levar a porta NE 4068 a um valor alto. Este pulso, que é gerado na saída da porta NE, é estendido por 2 s por um multivibrador monoestável e o *buffer* A_2 aciona o LED.

Uma interface de baixo custo associa RAM a processador multiplexado

G. Aravanan e U.K. Kalyanaramudu
Bharat Electronics Ltd., Bangalore, Índia

Esta simples interface associa diretamente uma memória RAM, sem o uso de *latches,* a um microprocessador que tem estrutura de barras multiplexadas. O circuito formado por nove portas e um flip-flop não tem um custo elevado.

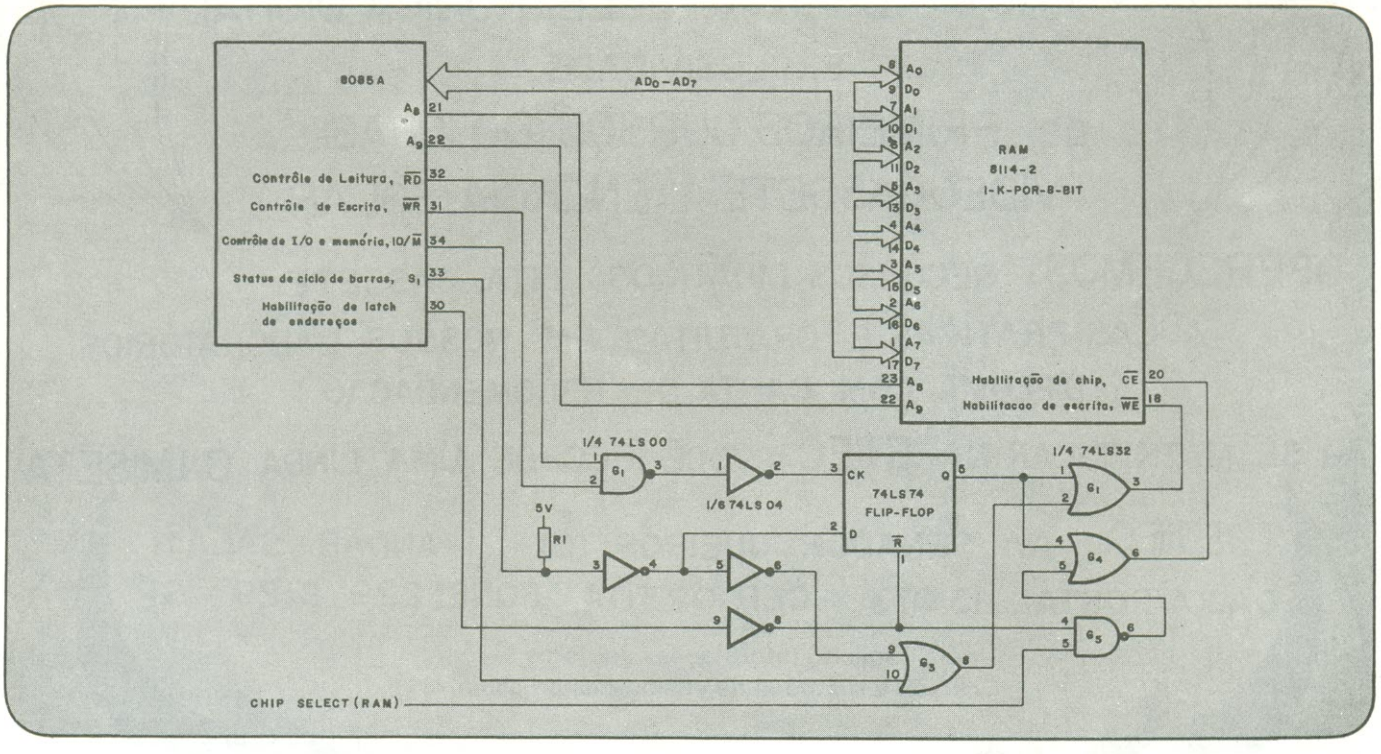
A memória RAM de 1 k por 8 bits, 8114-2, é ligada a um microprocessador 8085A. No momento do início do ciclo de escrita do microprocessador, a linha de habilitação do *latch* de endereços (ALE — *adress-latch-enable*) muda para um valor alto e o flip-flop tipo D 74LS74 é "resetado". A linha *write-enable* da RAM, (WE) é ativada através das portas OU G_2 e G_3, quando as linhas de controle da memória e de *status* do ciclo de barras (IO/M e S_1) são levadas ao nível baixo pelo microprocessador.

Na borda de descida da linha ALE, a RAM é inibida pela porta OU G_4, dado que a entrada do *chip-select* para o componente está alta (G_5 poderia estar em nível baixo). Então, a 8114 segura o endereço presente nas linhas de AD_0 até AD_7, que são fixadas a suas linhas correspondentes na RAM. Em seguida, os dados são transferidos do processador para a RAM. A linha de controle de escrita do 8085 (WR) irá, então, para um nível alto, e, deste modo, o ciclo de escrita terminará quando as linhas WE e CE da RAM forem para um valor alto.

O endereço deve permanecer na linha até 100 nanossegundos após a linha CE ter sido ativada (nível baixo), e os dados devem estar nas linhas ao menos 100 ns antes da linha CE ir para um valor alto — e ao menos 30 ns após. A linha de CE será ativada no ciclo por 400 ns.

O ciclo de leitura é similar ao ciclo de escrita, exceto pelo fato de que a linha WE permanece em nível alto durante o intervalo total do ciclo. A linha ALE do processador inicialmente vai a um nível alto, assim como sua linha S_1, e o endereço desejado da RAM é localizado nas linhas AD_0—AD_7 do barramento de saída.

Uma vez que a linha ALE vai a zero, a linha CE é ativada como antes, e a informação do endereço, que deve permanecer no barramento por mais 100 ns, é aceito. Após 100 ns, os dados correspondentes na RAM são transferidos para o barramento e, então, ao processador.



Link — Uma interface de quatro *chips* facilita a troca de dados entre o processador que tem barramentos de dados e endereços multiplexados e uma memória RAM *standard*. O circuito é simplificado por manter juntas as linhas de endereço e dados.

DATEL INTERSIL

Líder tecnológico na fabricação de componentes, conversores de dados e sistemas de interface com computadores, oferece extensa linha de produtos que incluem:

COMPONENTES:
- Conversores A/D e D/A
- Multiplexadores analógicos
- Módulos de obtenção de dados
- Amplificadores operacionais
- Amplificadores de instrumentação
- Contadores e displays drivers

SISTEMAS E INSTRUMENTOS:
- Medidores digitais para painéis
- Calibrador digital de tensão
- Impressoras para montagens em painel

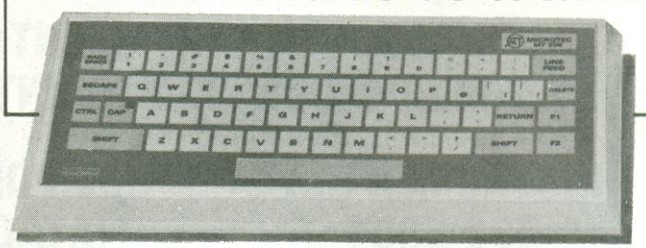
FILCRES

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR

Anuncie em NOVA ELETRÔNICA Você merece

Novo Teclado MT200

Tão bonito e funcional que dá até vontade de tocar.



— 58 teclas em membrana flexível sem elementos mecânicos.
— Painel multicolorido em policarbonato com alto relevo.
— Circuito a 4 integrados gerando 128 códigos (ASCII ou específico).
— Cabo paralelo de 16 linhas.
— Tecla de fixação de maiúsculas com indicador luminoso.
— Indicador acústico regulável para "feed-back" do toque.
— Alimentação em +5V e −12V.
— 36 × 18 × 4 cm, 1,2 kg.
— Completo, sem caixa de acabamento ou em modelos especiais.

MICROTEC
SISTEMAS IND. COM. LTDA.

R. Gandavo, 420, cj. 01
V. Mariana - CEP 04023 - SP
Tels.: (011) 92-5420/264-5425

A FILCRES ESTÁ MUDANDO

NOSSO NOVO ENDEREÇO:
AV. ENG LUÍS CARLOS BERRINI, 1168
BROOKLIN NOVO - CEP 04571 -
caixa postal 18767 Telex: 11 31298 FILG BR

NOSSOS DEPARTAMENTOS DE VENDAS ESTARÃO ATENDENDO COM OS SEGUINTES TELEFONES PROVISÓRIOS:

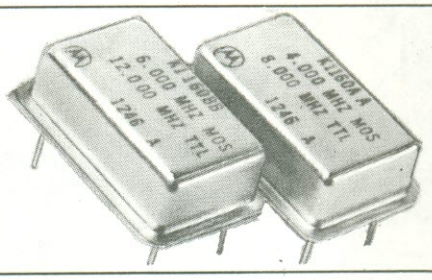
INSTRUMENTOS	COMPONENTES (ATACADO)	NÃO-PRACISTAS
531-8904	531-8909 531-8914	531-7807
531-7815		

A LOJA E O REEMBOLSO FILCRES NÃO MUDARAM
Rua Aurora, 165 - Tel.: 223-1446 - CEP 01209
Cx. Postal 18767 - Telex: 11 31298 FILG BR

FILCRES: uma empresa que se amplia

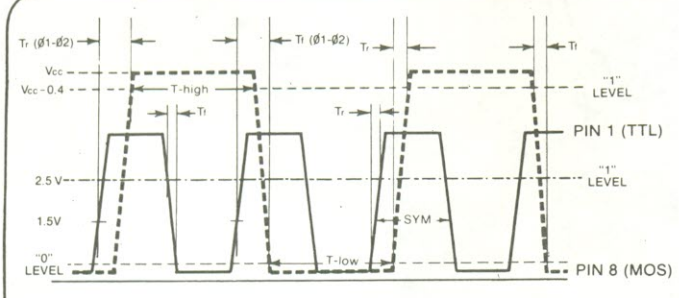
MOTOROLA

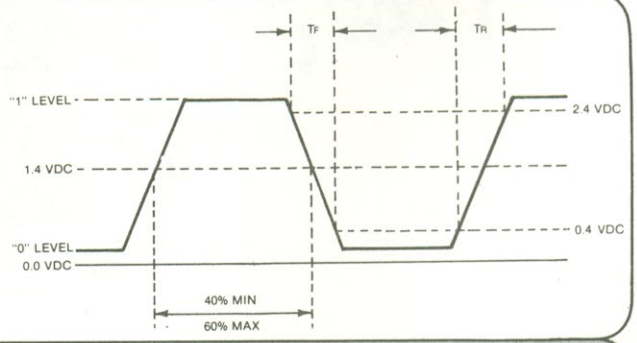
— Clock Osciladores de 1 ou 2 fases.
— Toda uma linha para garantir a estabilidade do seu circuito.



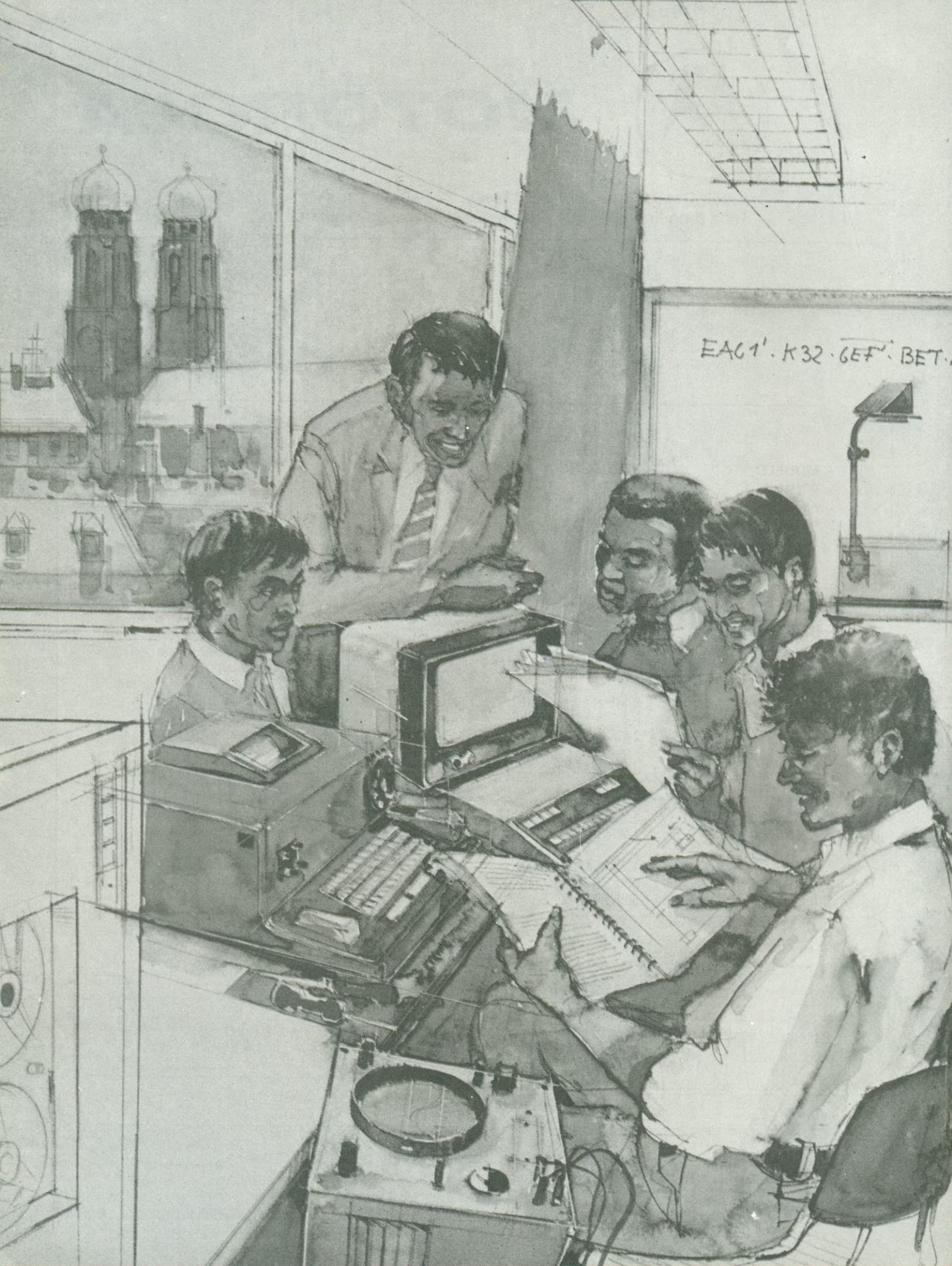
OSCILADORES

MODELO	FREQÜÊNCIA	ESTABILIDADE	OBS.
K1091 A	4-20 MHz	±0,01%	Em Epoxy
K1100 A	250-70 MHz	±0,01%	TTL Clock
K1114 A	250-70 MHz	±0,05%	TTL Clock
K1115 A	250-70 MHz	±0,1%	TTL Clock
K1116 A	250-70 MHz	±1%	TTL Clock
K1117 A	250-2.2 MHz	±0,01%	Drives Intel 8080
Loco II	16, 18, 432, 19.6608	±0,05%	TTL Clock
K1145 A	250-50 MHz	±0,005%	Clock de alta precisão
K1150 A	5.9904 MHz	∓0,01%	Drives Intel 8041, 8741
K1152 A	026-10 MHz	±0,01%	CMOS Compatível
K1160 A	4 MHz	±0, -02%	Z80A, Z8000 Clock Dual.Output Z80A, Z8000 Clock
K1160BB	6 MHz, 12 MHz TTL	+ 0, -02%	Z80B, Z8001A, Z8002A Dual Output
K1161A	2,25-10 MHz	∓0,01%	Complemento para saídas TTL
K1162 A	2,25-10 MHz	±0,006%	45/55 Simétrico
K1163A	10-15 MHz	±0,01%	Dual Output ÷ 2
K1164 A	44 MHz	±0,01%	÷2, ÷3 Dual Outputs
K1135 A	1.267 MHz	±0,01%	Gerador Dual Baud
K1135 B	1.267,5.0688 MHz	±0,01%	Gerador Dual Baud saídas TTL
K1135C	1.2288,4.9152 MHz	±0,01%	O Error 19,200 Baud
MC6871A	850-2,5 MHz	0,01%	Driver Multi função
MC6871B	500-2,5 MHz	0,01%	Driver alternado





FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÃO LTDA.
Av. Engenheiro Luis Carlos Berrini, 1.168
Cx. Postal 18.767 - SP - Telex: 11 31298 FILG BR



CP-500

A DEFINITIVA POPULARIZAÇÃO DO MICROCOMPUTADOR

Em nossa edição de dezembro de 1981 anunciamos o iminente lançamento do CP 500, o computador pessoal para todas as finalidades. Trata-se de um microcomputador que inclui teclado alfanumérico e de funções, vídeo e memória RAM interna ampliável até 48 kB. Dotado de duas unidades de disco flexível, que podem ser aumentadas para quatro, ele aceita também a ligação de cassete comum como auxiliar de memória e prevê a conexão de impressora e teleprocessamento. Para as mais diversas aplicações profissionais, domésticas ou de hobby, o CP 500 é um passo decisivo para sua aproximação com o mundo da Informática.

Enfim o computador se tornou íntimo do Homem. Muitos talvez não aceitem que isto já seja verdade, mas não há como negar que estamos muito perto dos computadores se tornarem tão individualizados como os relógios de pulso.

Hoje, alguns computadores já recebem o adjetivo "pessoal". Das complicadas e sisudas máquinas de período heróico da década de 50, verdadeiros trambolhos que ocupavam andares inteiros, em pouco mais de vinte anos se chegou aos instrumentos portáteis, que cada um pode ter sobre sua escrivaninha.

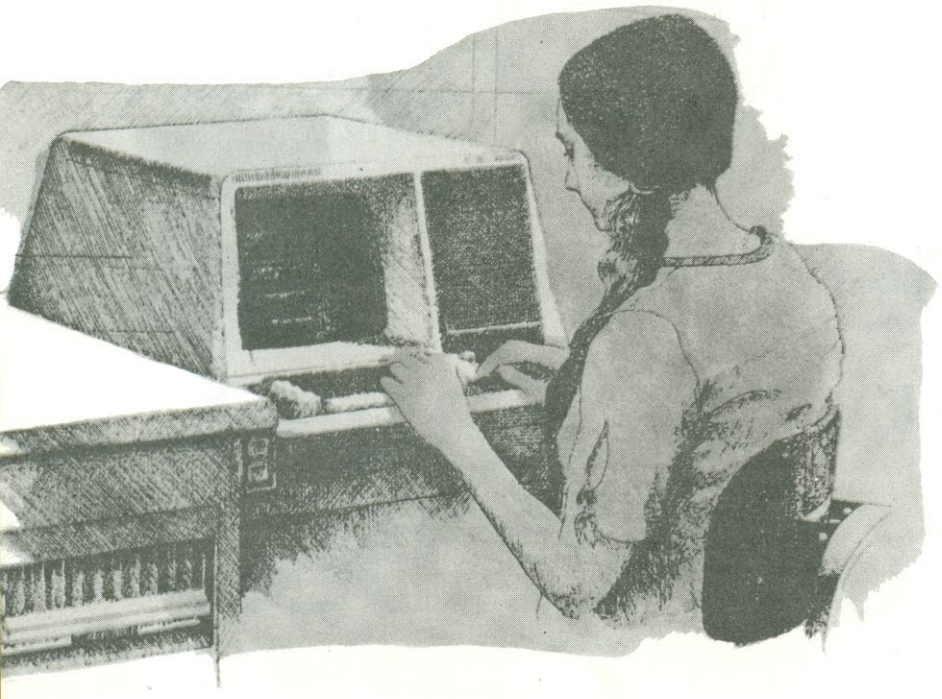
E o computador, o "monstro" que depois de aprender a falar e ter vontade própria iria dominar o mundo, virou até brinquedo de criança. Ou ajudante de dona de casa no orçamento doméstico. Ou auxiliar na contabilidade mensal, cuidando da entrada de dinheiro, conta bancária, despesas.

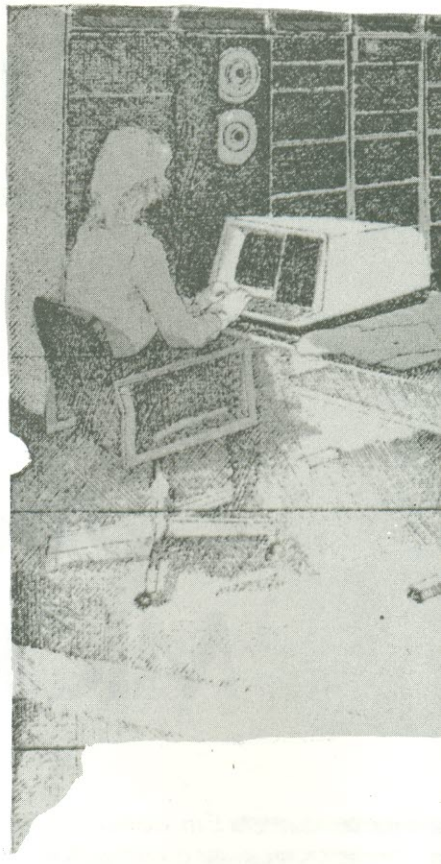
Isso tudo sem perder o profissionalismo. Porque, mais do que nunca, continua sendo peça fundamental da pesquisa científica, da descoberta do Universo maiúsculo e minúsculo, e principal alavanca do seu auto-aperfeiçoamento. Como também da medicina, dos transportes, das comunicações, da indústria, etc.

Uma tendência irreversível, é como sentimos a entrada do computador numa extensão cada vez maior das atividades humanas. Irreversível até por que afigura-se como a mais poderosa ferramenta à disposição para se manter o controle sobre a complexidade de problemas que cresce no mundo.

A Informática é a grande marca do conhecimento humano nesta segunda metade do século. Tão importante que o seu domínio já é reconhecido, no Brasil, como questão de segurança nacional. A indústria nacional, para a qual está reservado o estratégico papel de criar no País uma tecnologia própria no campo dos computadores de porte médio, mini e micro, vem dando resposta à altura de sua missão.

O segmento de microcomputadores tem seus antecedentes por volta de 1973, nos EUA, mas começou a tomar corpo realmente a partir de 1977. O advento dos microprocessadores veio facilitar esse caminho, da computação versátil e compacta, a baixo preço. Assim as novas e pequenas máquinas se capacitavam a fazer quase tudo que as de grande porte faziam. A multiplicação dos fabricantes e modelos, periféricos e componentes, aprimoramento do *software*, criação de novas linguagens cada vez mais fáceis de serem utilizadas por pessoas sem conhecimento técnico, conduziu o microcomputador a campos que ainda não tinham sido visitados pelos "cérebros eletrônicos". Escritórios, bancos e indústrias começaram a adotar em quantidade crescente o computador para agilizar suas funções, inclusive dimi-





nuindo a burocracia das operações, como se observa atualmente também no Brasil. Por outro lado, descobriu-se que o computador pode ser uma opção de lazer, com os jogos de vídeo e outros tipos de divertimento. Estava aberta a porta para a personalização do computador.

Aqui fizemos há pouco tempo o lançamento do NE-Z80 e, depois, do NE-Z8000, as primeiras alternativas nacionais de computadores realmente accessíveis pelo seu baixo preço e utilização simples — programação com linguagem Basic, tamanho compacto e bom potencial de trabalho.

Há que se ressaltar a importância dessa classe de aparelhos para a popularização do computador, permitindo que um maior número de pessoas dele se aproximem, aprendam o seu manuseio e o incorporem a seus afazeres cotidianos, profissionais ou não.

Nesse sentido, como anunciamos na edição de dezembro de 1981, mais um microcomputador se soma agora ao grupo dos aparelhos de uso pessoal — o CP 500, desenvolvido pela Prológica Indústria e Comércio de Microcomputadores.

O CP-500

Utilizando tecnologia inteiramente nacional, a Prológica desenvolveu este equipamento de uso pessoal e baixo custo, colocando ao alcance de grande faixa do mercado brasileiro uma ferramenta de apoio a diversas atividades profissionais.

O CP-500 foi projetado utilizando os mais modernos conceitos de arquitetura de microcomputadores. Esse tipo de arquitetura, aliada aos recursos do microprocessador Z 80, assegura elevado desempenho, facilidade de manutenção, baixo custo e ampla possibilidade de expansão do sistema.

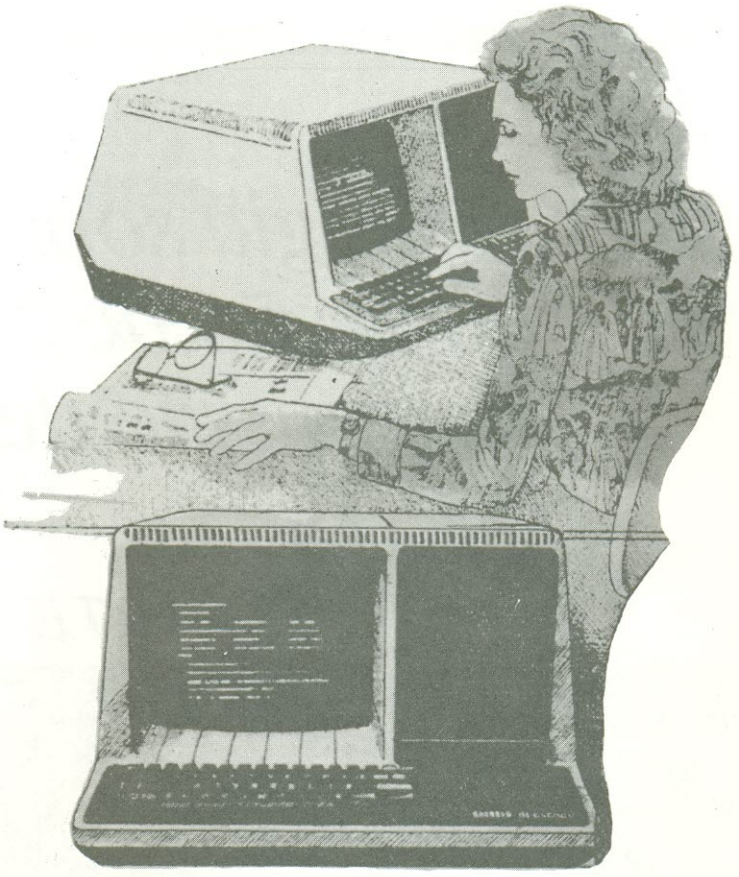
A configuração básica do CP 500, composta por CPU (unidade central de processamento), vídeo, teclado, memória de 16 kB e porta para conexão com fita cassete de áudio, para memorização de programas e dados, pode ser expandida com a colocação de quatro unidades de discos flexíveis de 5 ¼", impressora e ampliação da memória RAM para 48 kB.

A unidade central de processamento contém um microprocessador Z80 de 2 MHz, para execução de todas as funções relacionadas com o processamento, tratamento do vídeo e controle das operações de entrada e saída do cassete e do disco.

As memórias internas são três: RAM de 16 kB, que pode ser ampliada para 48 kB; RAM de 1 kB, utilizada como *buffer* do vídeo; ROM de 16 kB, que contém o interpretador de linguagem. Além dessas memórias, o CP-500 pode armazenar programas em duas unidades externas de discos flexíveis, de 5¼", alojadas no próprio console do aparelho e em mais duas unidades à parte. Os discos são gravados em dupla densidade de trilha, em face simples, contendo 40 trilhas de 18 setores por face. Os setores são de 256 bytes, dando a cada disco uma capacidade máxima de 178 k bytes. Ainda mais, o CP-500 oferece possibilidade de ligação com cassete normal de áudio.

Dispondo de uma porta serial padrão RS 232C e de uma porta paralela, permite também a ligação de impressora e teleprocessamento. A porta serial é configurada por *software* e transmite à velocidade de 110 a 9600 bps, em modo síncrono e assíncrono.

O novo microcomputador conta com um teclado alfanumérico ASCII de 128 caracteres, com maiúscula e minúsculas e um teclado numérico reduzido com teclas de 0 a 9, vírgula, sinal negativo e comando. O vídeo é de 12" e exposição na cor verde em fundo escuro e pode ser formatado por *software* em: tela de 16 linhas com 64 caracteres por linha; tela de 16 linhas com 30 caracteres por linha; ou tela



em "modo gráfico", com 48 pontos verticais e 128 pontos horizontais.

Em questão de *software*, o CP 500 adota o Sistema Operacional DOS 500, projetado para aplicações interativas, utilizando todos os recursos do *hardware* disponível no sistema e dispõe de ampla biblioteca de utilitários. A nível de memória externa em discos flexíveis, organiza e acessa os arquivos para os modos sequencial e direto.

A linguagem utilizada é a Basic, cujo interpretador está contido na ROM do sistema. Esse Basic, além das funções matemáticas, utiliza os recursos de aritmética em ponto flutuante e precisão numérica de 16 dígitos. A linguagem é apresentada em manual de instrução programada, o que torna muito fácil seu aprendizado.

E as áreas de aplicação?

A Prológica dispõe de uma série de programas aplicativos — ou seja, programas básicos, já elaborados e testados para um fim específico — em vários níveis de complexidade, destinados especialmente ao CP-500. Tais programas foram, obviamente, concebidos para proporcionar um primeiro impulso aos usuários do CP-500, nos mais variados campos de atividade.

É natural, porém, que uma vez dominados os macetes de uma ferramenta e com os seus recursos sob controle, cada profissional deva saber, melhor do que ninguém, como o computador poderá agilizar seu trabalho. Assim, sem conhecer absolutamente nada sobre a tecnologia do computador, apenas dominando razoavelmente a linguagem Basic com seus comandos, qualquer profissional poderá constatar sua versatilidade e facilidade de operação.

Eis algumas sugestões nossas sobre as áreas de aplicação às quais o CP-500 poderia perfeitamente se adaptar:

— Na área técnico-científica, em pesquisas, desenvolvimento e vários setores da Engenharia;

— Nas áreas administrativa, econômica e comercial, para arquivamento e apresentação de gráficos, cálculos estatísticos, quadros sinóticos, dados, etc.;

— No campo educacional do 2º grau e superior, não só para o aprendizado de programação de computadores e seu comportamento, mas também como apoio pedagógico nas matérias mais variadas;

— Para profissionais liberais, como médicos, advogados, ou qualquer outra profissão em que seja necessário estocar uma grande quantidade de dados sobre pessoas ou fatos, e também se exija uma maior agilização na procura desses dados.

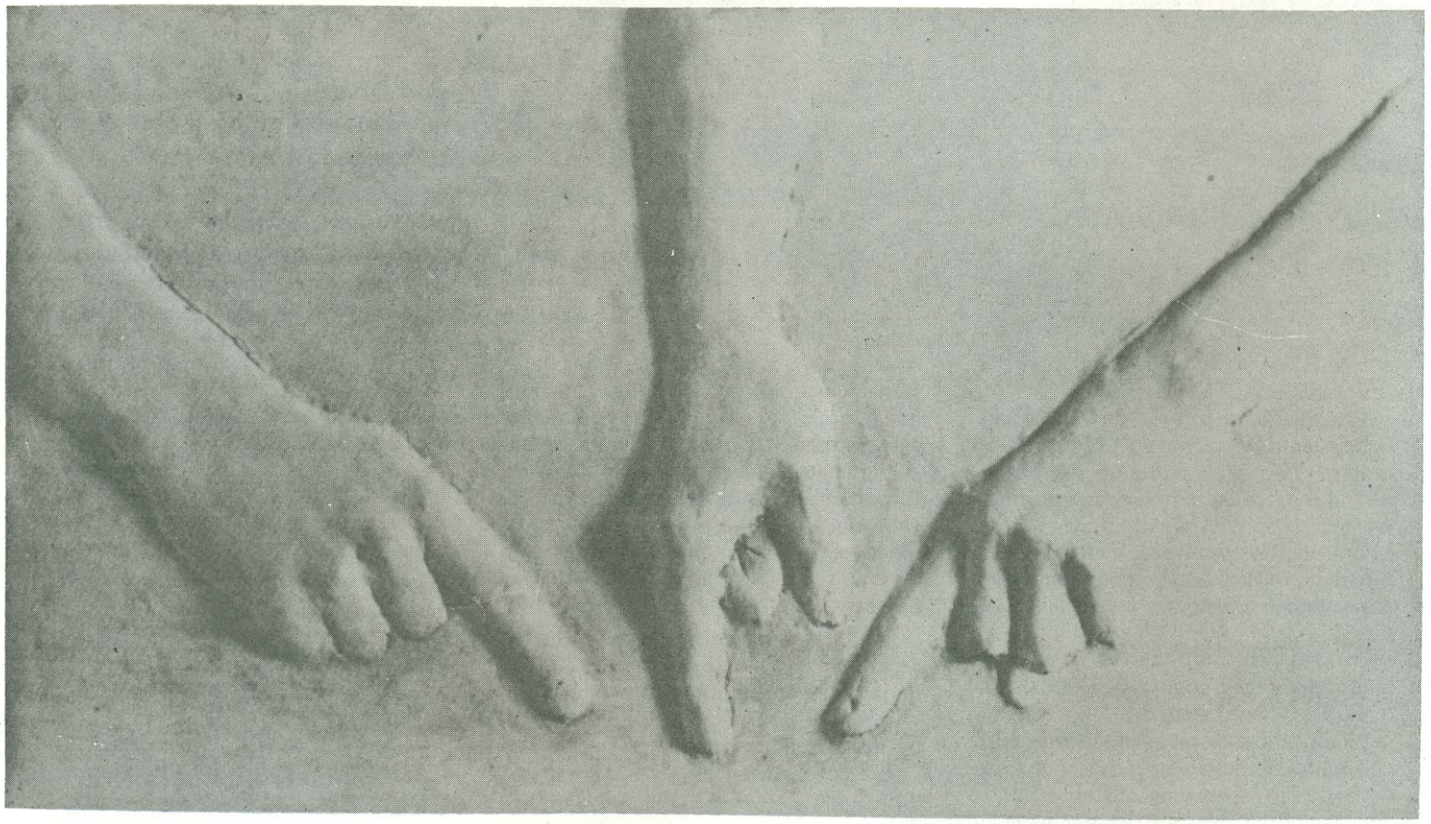
Em vários outros setores, enfim, onde houver a necessidade de guardar grandes quantidades de informações, de forma racional, e ainda processá-las sob as mais variadas formas. O computador pessoal CP-500 poderá fazer tudo isso e, ainda mais, não se restringindo a apenas uma dessas atividades. Sim, porque dispondo de uma fitoteca ou discoteca de programas, pode-se mudar num piscar de olhos o campo de aplicação da máquina.

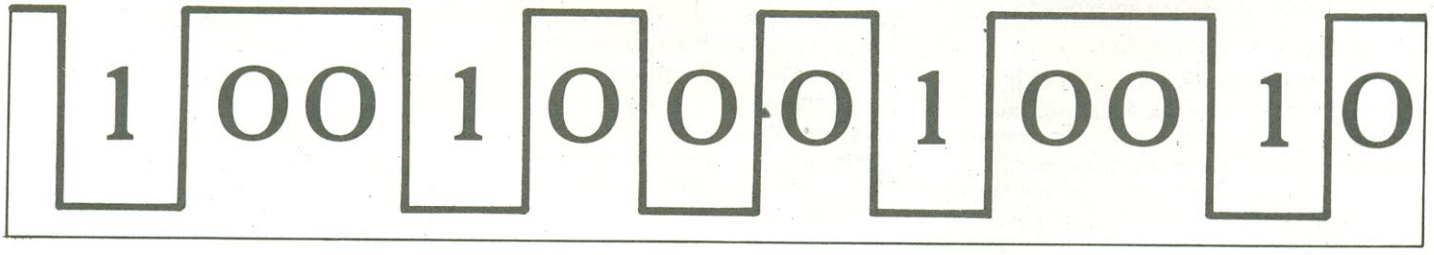
Desse modo, nada impede que o CP-500 que, durante o horário de trabalho esteja realizando cálculos de estruturas, por exemplo, venha a servir para jogos de vídeo durante a hora do café. Ou que ele armazene todas as fichas dos clientes de uma clínica e, nas horas vagas, faça a contabilidade dessa mesma clínica, e assim por diante.

É inevitável, e para muito breve, que o computador pessoal torne-se tão comum nas mesas de trabalho quanto uma agenda ou um telefone. Em vários outros países isso já é uma realidade e o Brasil já se encaminha para ela. Pense nisso e procure conhecer todas as vantagens que um microcomputador pode oferecer ao seu campo profissional.

Uma trilogia sobre detecção e correção de erros em transmissão de dados

1.ª PARTE





Erros de memorização e transmissão de dados levaram à implementação, em hardware, *de técnicas de detecção e correção desenvolvidas por matemáticos.*

À medida que a densidade das memórias continua a crescer, o mesmo vai ocorrendo com o risco de aparecimento de erros. Partículas alfa e ruídos elétricos infestam as novas e amplas memórias semicondutoras, enquanto que os danos à superfície dos discos magnéticos estão se tornando mais problemáticos, agora que os bits estão sendo "espremidos" em áreas cada vez menores.

Para remediar esses problemas, mais e mais fabricantes passaram a adotar técnicas de detecção e correção de erros. A avó de todas elas utiliza o chamado bit de paridade, que simplesmente informa se o número de níveis "1" em uma determinada localidade de memória é par ou ímpar, detectando apenas erros de um único bit, portanto. Felizmente, os matemáticos estão sempre a postos para conceber novos meios de se localizar até mesmo erros de vários bits.

Um dos métodos mais avançados emprega o código Fire *para detectar e corrigir até 12 bits incorretos. Nesse sistema, a divisão iterativa da corrente de dados produz um número fixo de bits de verificação, que são anexados a cada gravação em disco. Quando esse disco é lido, seus bits de verificação são empregados para detectar, localizar e corrigir qualquer seqüência de erros devida a imperfeições do próprio disco. O primeiro dos três artigos desta série descreve como o* hardware, *sob a forma de um integrado LSI exclusivo, pode ser empregado para produzir códigos* Fire.

Os códigos do tipo Hamming *provaram ser particularmente úteis no contexto das memórias semicondutoras. Eles anexam um número fixo de bits de verificação a cada byte ou palavra de dados. Na ocasião em que os dados são lidos, os bits de verificação detectam e corrigem todos os erros de um único bit e irão sinalizar a impossibilidade de corrigir todos os erros de múltiplos bits. Apenas uma placa de integrados TTL é necessária para se implementar tal sistema, conforme explica o 2.º artigo da série.*

Tanto os códigos Fire *como* Hamming *começaram como modelos puramente matemáticos, que foram depois adaptados ao* hardware. *O terceiro artigo descreve outro modelo matemático, que ainda não se encontra sob a forma correspondente em componentes eletrônicos. Emprega um sistema de codificação bastante inventivo — o código "pomar"* (orchard) *— que detecta e corrige todos os erros de bit único e alguns de múltiplos bits, enquanto vai anexando somente um bit de verificação a cada localidade de memória.*

R. Colin Johnson

Códigos tipo *Fire* em CI especializado limpam dados de discos rígidos

Mohammad Maniar e Krishna Rallapalli
Advanced Micro Devices Inc., Sunnyvale, Califórnia

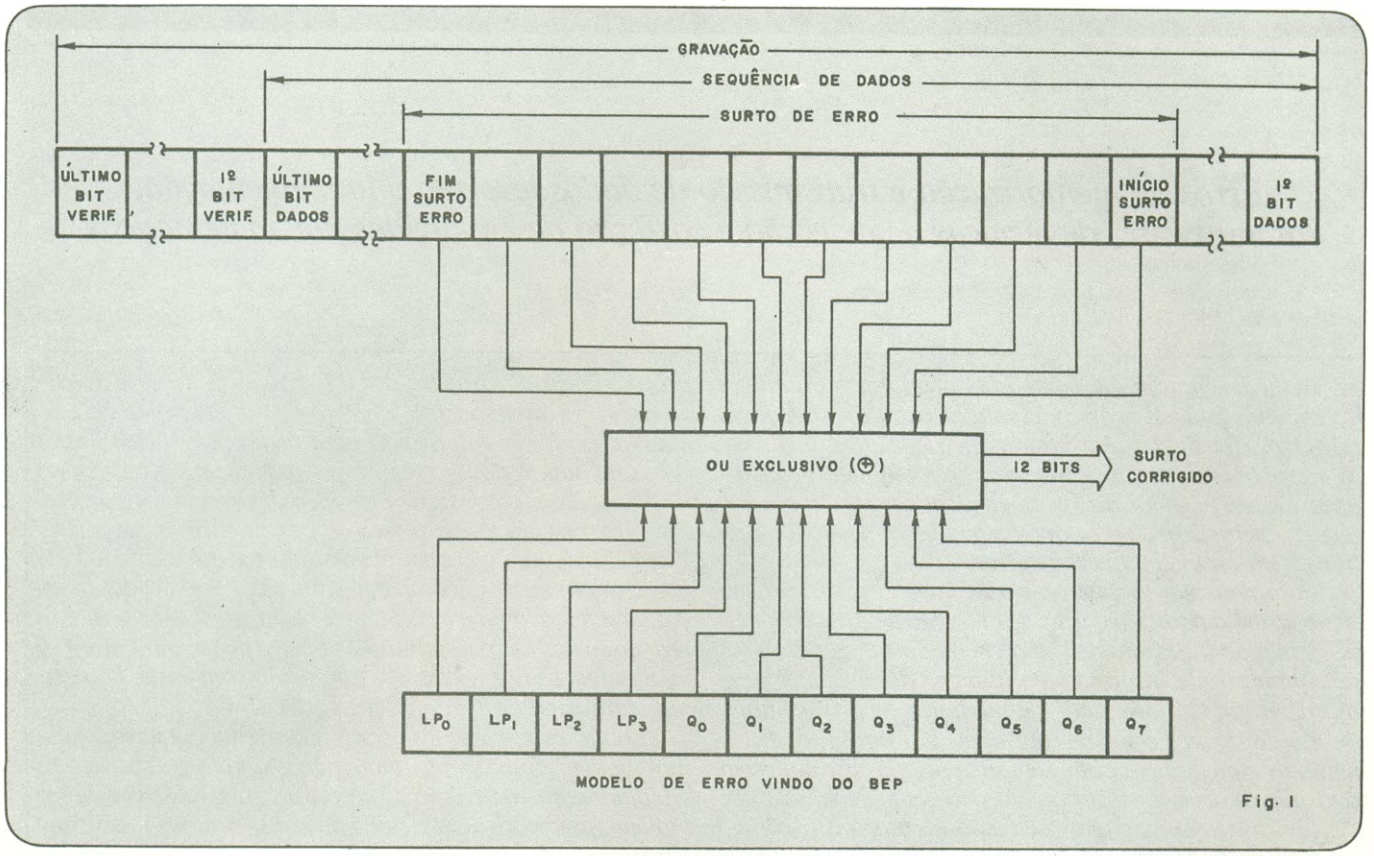
As atuais densidades de gravação permitem aos discos elevados ritmos de transferência de dados e capacidades de armazenamento, mas também aumentam a probabilidade de erros. Além disso, os efeitos do próprio meio de gravação, que poucos cuidados exigiam em pequenas densidades de gravação, tornaram-se uma fonte significante de erros de *hardware* em densidades mais elevadas.

A simples verificação de redundância cíclica (ver *Electronics*, 27 março 1980, pág. 153) é adequada para a detecção, mas não para a correção de erros. Os sistemas mais modernos de discos empregam códigos *Fire* (batizados em homenagem ao seu criador, Philip Fire), a fim de obter métodos mais avançados de individualização e correção de erros.

O processador de surto de erros

O processador de surto de erros AmZ8065 (chamado abreviadamente de BEP) é um novo integrado MOS tipo LSI que facilita bastante a implementação em *hardware* dos códigos *Fire*, quando se trata de sistemas seriais de manipulação de dados em alta velocidade, como é o caso dos discos rígidos.

Sempre que uma gravação, consistindo de um certo número de bits de dados, é "escrita" num disco, um número pré-determinado de bits de verificação (figura 1) é anexado a ela. Quando o disco é lido, o integrado BEP recupera os bits de verificação e os compara com aqueles que estão sendo lidos, a fim de conferir a existência de erros. Assim que a localidade do erro é encontrada, um modelo de erro de 12 bits, também gerado pelo BEP, identifica o bit incorreto por um nível "1" correspondente. Para completar o processo de correção, o modelo de erro é alinhado com a gravação, na localidade do erro, e uma operação OU-exclusivo é executada, bit por bit, a fim de se obter os bits corrigidos. Deve-se notar que tanto o número máximo de bits disponíveis numa gravação como o número de bits que podem ser corrigidos dependem de qual dos 4 polinômios de código *Fire*, todos existentes no BEP, é utilizado para computar os bits de verificação.



Correção de erros — Um surto de erros pode ser corrigido por uma operação OU-exclusivo, juntamente como um modelo de erro obtido pelo BEP. Cada gravação feita em disco possui um número fixo de bits de verificação, anexados aos dados. O cálculo dos bits de verificação, durante uma operação de leitura, fornece a indicação dos erros.

Quatro unidades funcionais

O integrado BEP possui 4 grandes estágios: uma matriz registradora, uma matriz de divisão polinomial, a lógica de *status* e a lógica de controle (figura 2). A matriz registradora contém 56 *flip-flops*. O BEP faz a computação dos bits de verificação durante as operações de escrita, assim como das chamadas síndromes, para detectar bits incorretos, durante as operações de leitura; além disso, extrai modelos de erro durante as operações de correção.

Em geral, a matriz de divisão polinomial fornece o modelo de bits que a matriz registradora requer para formar um *shift-register* paralelo de 8 bits (veja o quadro "Princípios básicos do código *Fire*"). Quando as operações de correção são completadas, o modelo de erro é obtido em 12 saídas, sendo 8 bits nos terminais $Q_0 - Q_7$ e 4 nos terminais $LP_0 - LP_3$. A lógica de controle produz os sinais necessários à operação da matriz registradora. A lógica de *status* monitora a matriz de registradores, para a exibição das *flags* de erro disponíveis nos pinos externos.

A matriz de divisão polinomial é o coração do BEP. A lógica de controle está encarregada de decodificar as entradas de seleção de polinômio ($S_0 - S_1$) e de função ($C_0 - C_2$), a fim de gerar os sinais necessários de acionamento dessa matriz. Esta, por sua vez, estabelece interconexões, de forma que cada byte de dados apresentado às entradas $D_0 - D_7$ seja adequadamente dividido por um dos 4 polinômios geradores.

Modalidades de operação

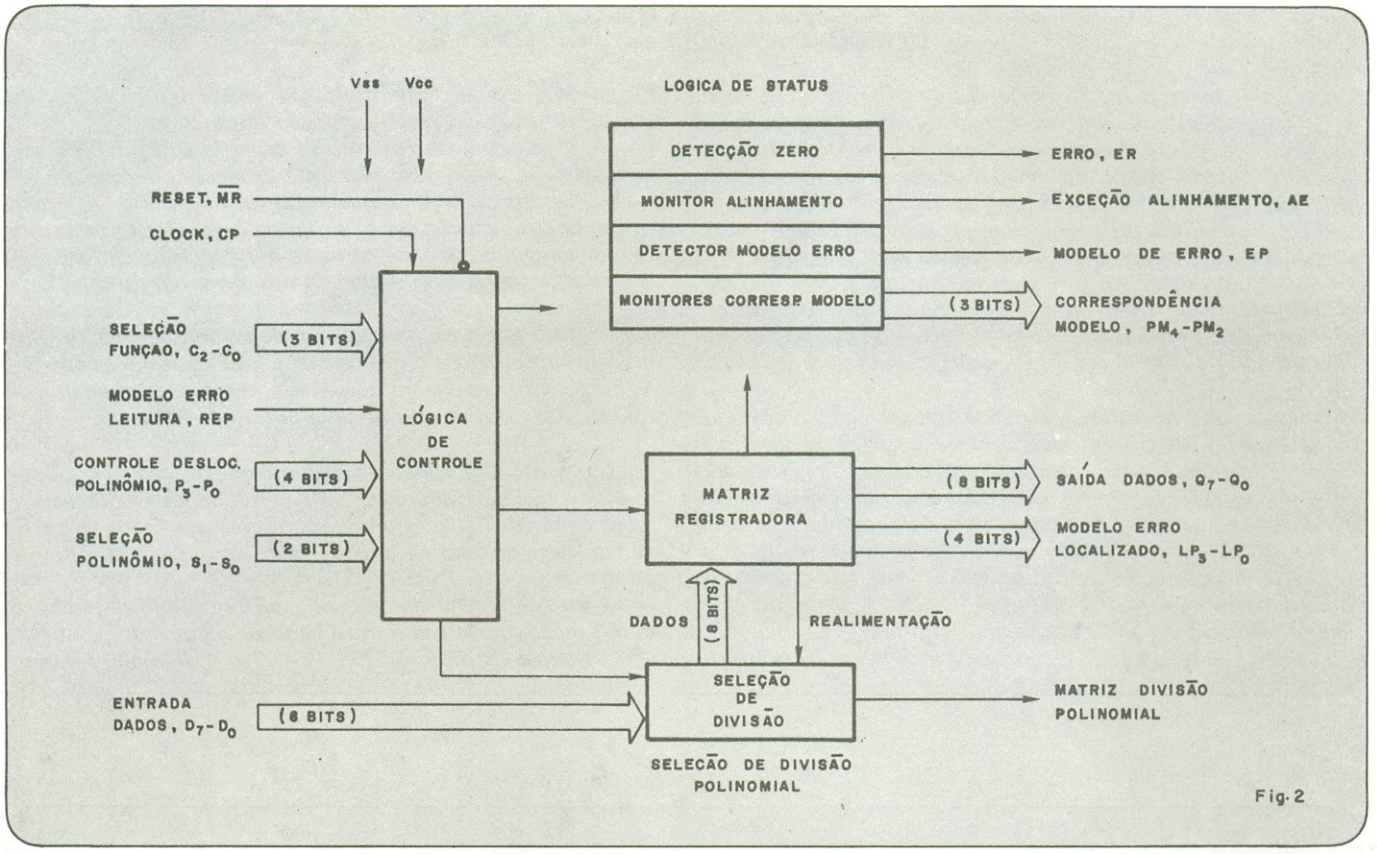
O BEP pode ser usado em três diferentes tipos de operação: escrita, leitura e correção. Enquanto os dados estão sendo gravados no disco, o integrado encontra-se na modalidade de computação dos bits de verificação, "digerindo" os bytes de dados sem afetar seu fluxo. Após a gravação do último byte, o BEP é comutado para a escrita dos bits de verificação, produzindo 4, 5, 6 ou 7 bytes dos mesmos. Essa informação adicional é então anexada à corrente útil de dados, possibilitando a detecção e correção posteriores de possíveis erros de leitura.

Durante a computação dos bits de verificação, a matriz de divisão polinomial e a de registradores atuam como um *shift register* de realimentação. Assim que o último byte de dados é introduzido, a matriz registradora retém os bits de verificação, que se tornam disponíveis nas saídas $Q_0 - Q_7$, um byte por vez.

Quando a informação (dados + bits de verificação) está sendo lida, o BEP deve se encontrar em uma das duas modalidades: normal ou alta velocidade. Elas diferem apenas quanto ao algoritmo de correção, que é empregado sempre que há ocorrência de erros. Em ambas as modalidades, bytes paralelos são lidos pelo BEP e, depois de passado o último byte de verificação, a saída de erro indica se houve realmente algum erro.

Após a operação de leitura, a síndrome retida na matriz registradora contém toda a informação necessária para se localizar o erro, além do modelo necessário para corrigi-lo.

A função normal de leitura deve ser usada para se ler dados a partir do disco, caso o método normal esteja sendo usado para correção (da mesma forma, quando a correção em alta velocidade estiver sendo utilizada, a modalidade rápida de leitura deverá ser adotada). Caso seja escolhida a modalidade normal, a matriz de divisão polinomial estabelecerá o polinômio sob a forma ampliada; nessa modalidade, a seqüência de entrada, composta pelos dados e pelos bytes de verificação, é dividida pelo polinômio selecionado, dando origem à síndrome. Caso a



Por dentro — A matriz de divisão polinomial é o coração do BEP. Ela fornece os modelos de bits que a matriz registradora necessita para computar os bits de verificação durante uma operação de escrita, obter uma síndrome durante uma de leitura e extrair modelos de erro em uma de correção.

síndrome resultante não seja igual a zero, o erro será indicado pela saída ER.

A síndrome obtida a partir de operações normais de leitura é manipulada de forma a se extrair o modelo e a localidade do erro, utilizando-se a função normal de correção. Dos 4 polinômios relacionados na tabela, somente a versão de 48 bits requer uma explicação separada. Para os demais casos normais, o polinômio é estabelecido sob a forma ampliada.

A modalidade normal

Na modalidade normal de correção, a síndrome é repetidamente dividida pelo polinômio expandido, até que o modelo de erro seja localizado. Essa divisão é obtida por uma operação de *clock* repetida, enquanto se ignora as entradas $D_0 - D_7$. O modelo de erro (EP ou *error pattern*) produz sinais sempre que algum modelo é encontrado; ele é sempre caracterizado por um número conhecido de zeros consecutivos, alojados em locais específicos da matriz registradora, sendo que o número exato de zeros e sua localização são uma função do polinômio selecionado. A lógica de *status* é responsável pelo reconhecimento dessa combinação única e pela geração do modelo de erro. O número de ciclos de *clock* tomados para a formação do modelo é uma medida de sua localização.

Se o número de ciclos de *clock* exceder o período natural do polinômio escohido — o máximo comprimento permitido para a corrente de dados — sem que o modelo tenha sido encontrado, é sinal de que ocorreu um erro impossível de ser corrigido.

Já no caso normal do polinômio de 48 bits, a divisão comum não é prática, pelo fato do período polinomial ser extremamente longo. Nesse caso, a matriz de divisão polinominal estabelece o polinômio recíproco, ao invés do polinômio ampliado normal. Por isso, a síndrome obtida pelo método normal de leitura, com o polinômio de 48 bits, não pode ser usada diretamente na extração do modelo e no cálculo do local; ao invés disso, deve-se empregar a recíproca dessa síndrome.

A recíproca é formada externamente, lendo-se a síndrome por intermédio dos bits de verificação de escrita e invertendo-se todos os bits da mesma, de modo que o mais significativo venha a ser o menos significativo. A função de carregamento encarrega-se então de enviar a síndrome recíproca ao BEP.

Assim que a recíproca estiver carregada, passará a atuar a função normal de correção. O número máximo de ciclos de *clock* necessário à formação do modelo de erro, utilizando o método normal de correção, é N, onde N é o período do polinômio; assim sendo, um polinômio de período extenso poderá requerer um grande número de ciclos de *clock* para a correção, o que não é aceitável em algumas aplicações.

Rapidez chinesa

Para acelerar sua operação, o BEP possui recursos para correção em alta velocidade, empregando o método do teorema chinês do resto. Assim, a leitura rápida deve ser adotada, caso venha a ser utilizado o teorema para correção. De um modo geral, o teorema chinês corrige erros em menos ciclos de *clock* que o método normal; a única diferença entre os dois métodos de leitura consiste da forma de divisão: enquanto normalmente a corrente de entrada é dividida pela versão ampliada do polinômio, na modalidade rápida a entrada é dividida simultaneamente por todos os fatores do polinômio. Dessa forma, a modalidade de alta velocidade dá origem a tantas síndromes quan-

Princípios básicos do código Fire

Os códigos de detecção e correção de erros estão ganhando a merecida atenção atualmente. Entre os mais comuns podemos citar os códigos Fire, *que permitem tanto a correção como a detecção de erros. O BEP ou* burst-error processor *(processador de seqüências de erros) é uma implantação em* hardware *desses códigos capazes de corrigir surtos de erros de até 12 bits, em séries de dados lidas em disco. Para se conseguir isso, a corrente de dados é dividida, um byte por vez, por um número binário fixo representado matematicamente por um polinômio; assim, por exemplo, o polinômio* $x^0+x^2+x^5+x^7$ *corresponde ao número binário 10100101, já que cada expoente indica a posição do "1".*

Apesar dos dados estarem sendo constantemente divididos no interior do BEP, a informação que eles carregam não é afetada; e, no final de uma transmissão de dados, os registradores internos do BEP contêm os resultados das várias divisões efetuadas. Nas operações de escrita, os bits de resultado são anexados aos dados, produzindo uma gravação em disco. Por outro lado, nas operações de leitura, o BEP continua a dividir os bits de verificação, após a passagem dos dados, a fim de obter uma distribuição de bits denominada "síndrome". Esta deve ser "0" quando a operação está completamente isenta de erros; caso contrário, ele irá conter a informação sobre a localidade do surto de erros, assim como a posição dos mesmos.

Na modalidade de correção de erros, o BEP utiliza a síndrome para localizar, primeiramente, o local do erro e, em seguida, o caráter do mesmo, que passa por uma porta OU-exclusivo juntamente com o surto, a fim de corrigi-lo. O protocolo para se manipular tais erros consiste, normalmente, em se carregar dados do disco diretamente para a memória, assumindo-se que estejam completamente isentos de problemas. Assim que o BEP localiza um erro, sinaliza o processador hospedeiro com uma interrupção, após o que calcula a localidade e o caráter do erro, antes de enviá-los ao hospedeiro, onde é realizada a operação de correção, através de uma porta OU-exclusivo.

Um ponto importante a ressaltar é que o surto de erros pode estar a qualquer altura da corrente de dados e pode ter até 12 bits em seguida. No entanto, apenas um surto pode ser corrigido por este método — dois ou mais são indicados como de correção impossível.

Quatro diferentes polinômios geradores estão disponíveis, um dos quais compatível com os padrões internos dos controladores de discos da IBM. ***R. Colin Johnson***

Os 4 polinômios usados na detecção e correção de erros

gerador polinomial	nº de bits de verificação	extensão máx. da corrente de dados	extensão máx. do surto de erros
$(x^{22}+1)\ (x^{11}+x^7+x^6+x+1)\ (x^{12}+x^{11}+\ \ldots\ +x^2+x+1)\ (x^{11}+x^9+x^7+x^5+x+1)$	56	585.442	11
$(x^{21}+1)\ (x^{11}+x^2+1)$	32	42.987	11
$(x^{23}+1)\ (x^{12}+x^{11}+x^8+x^7+x^3+x+1)$	35	94.185	12
$(x^{13}+1)\ (x^{35}+x^{23}+x^8+x^2+1)$	48	$13.(2^{35}-1)$ (>446.667 Mb)	7

tos forem esses fatores, sendo que todas elas devem indicar "O" para indicar uma completa ausência de erros.

Isto é feito dividindo-se a matriz registradora em seções, de forma que sejam produzidas tantas síndromes quanto o número de seções, cada seção implementando um dos fatores do polinômio. Assim, cada fator poderá ser dividido separadamente, mas em paralelo — simultaneamente — aos demais.

Quando um erro é detectado, o teorema faz com que a síndrome obtida pelo polinômio seja repetidamente dividida, até que o modelo de erro seja encontrado. Após a localização do modelo, o registrador correspondente é bloqueado em sua operação; a seguir, o registrador correspondente ao segundo fator recebe repetidos pulsos de *clock*, até igualar o modelo, sendo por sua vez bloqueado. Essa operação repete-se para todos os demais fatores, até que o modelo de erro de cada seção seja encontrado.

As entradas $P_0 - P_3$ do BEP existem para controlar o *clock* de cada registrador individual, enquanto as saídas $PM_2 - PM_4$ servem para indicar a correspondência de cada registrador com o modelo de erro.

A exemplo do método normal, cada erro detectado pelo BEP poderá não ser necessariamente possível de corrigir. Caso o número de ciclos de *clock* necessários à individualização do modelo exceda o período do polinômio, ou caso o número de ciclos de *clock* requeridos para satisfazer um registrador exceda o período do polinômio correspondente, o processo de correção deve ser abortado. O método chines do resto é ligeiramente mais complicado em seu uso, mas pode resultar, na maioria das vezes, em um processo de correção bem mais rápido.

Conclusão bem sucedida

O AmZ8065 posiciona o modelo de erro em 12 saídas, como já vimos, sendo 8 bits nas saída $Q_0 - Q_7$ e 4 bits nas saídas $LP_0 - LP_3$. Assim, quando a localidade de erro for tal que, 12 bits consecutivos de uma gravação sofrerem uma operação OU-exclusiva juntamente com o modelo de erro, todo o surto de erro será corrigido.

© *Copyright Electronics International*

3ª Lição

Alvaro Alipio Lopes Domingues
Consultoria: Marilena O. Siviero

O *loop* FOR... NEXT

Na lição passada mostramos um meio de realizar operações repetitivas usando uma variável contadora, que controlava o ciclo de repetições, um GO TO, que mandava o computador realizar a repetição, e uma instrução IF... THEN que, uma vez terminado o ciclo, permite ao computador sair do *loop*. Façamos o seguinte programa, que imprime os dez primeiros números naturais:

```
10 LET C=1
20 IF C>10 THEN GO TO 60
30 PRINT "C="; C
40 LET C=C+1
50 GO TO 20
60 STOP
```

Existe uma outra maneira de fazer isso: através do *loop* FOR... NEXT.

No *loop* FOR... NEXT, duas instruções realizam automaticamente todas as operações necessárias para a repetição controlada. A instrução FOR indica quantas vezes o *loop* ocorrerá, onde ele começa e quando o computador deve deixá-lo. A instrução NEXT atualiza a variável contadora e manda o computador ao início do ciclo. Como exemplo, façamos o mesmo programa, só que utilizando o *loop* FOR... NEXT:

```
10 FOR C=1 TO 10
20 PRINT "C="; C
30 NEXT C
40 STOP
```

As instruções FOR e NEXT estão em regiões diferentes do programa. A instrução FOR indica o início do *loop* e a instrução NEXT fecha o ciclo, atualizando a variável. Duas vantagens existem neste conjunto de duas instruções: a primeira é que o *loop* precisa de menos instruções; a segunda é que o *loop* deste tipo assemelha-se a uma caixa onde tudo deve ser feito, dando ao programa uma forma mais estruturada: ao depararmos com um FOR temos certeza de que ali inicia um *loop* e que um NEXT o fechará, e tudo que estiver entre ambos será repetido n vezes, tantas quantas a instrução FOR determinar.

A variável contadora pode ser inicializada por qualquer valor, inteiro, em ponto flutuante ou em notação científica (ver glossário), por outra variável ou ainda por uma expressão, o mesmo ocorrendo para o seu valor final.

No exemplo a seguir, o valor final do ciclo FOR... NEXT é dado por uma variável:

```
10 PRINT "PROGRAMA PARA CÁLCULO DE MÉDIA"
20 PRINT "QUANTOS NÚMEROS?";
30 INPUT N
40 PRINT N
50 LET T=0
60 FOR K=1 TO N
70 PRINT "X=?";
80 INPUT X
90 PRINT X;" ";
100 LET T=T+X
110 NEXT K
120 M=T/N
130 PRINT "TOTAL="; M
150 STOP
```

Você pode querer que a variável contadora, ao invés de 1 em 1, ande, por exemplo, de dois em dois. Para isso, você deve acrescentar a palavra STEP na instrução FOR;

```
50 FOR C=1 TO 100 STEP 2
```

O passo poderá assumir qualquer valor, como uma constante em ponto flutuante, em notação científica ou ainda uma variá-

vel ou expressão. Para valores negativos, a contagem será regressiva. O computador diminui o valor da variável cada vez que encontra a instrução NEXT e para o ciclo quando a variável contadora for menor que o valor final.

Veja estes exemplos:

```
10 FOR D=27 TO 3 STEP —3
20 PRINT D,
30 NEXT D
40 STOP
```

Aqui o passo é negativo. *D* é diminuído cada vez que o computador encontra a instrução NEXT e o computador pára quando *D* for menor que 3.

```
10 FOR X=2.5 TO 7.5 STEP 0.25
20 PRINT X,
30 NEXT X
40 STOP
```

Aqui o valor inicial, o valor final e o passo são números em ponto flutuante.

Podemos colocar também um *loop* FOR... NEXT embutido dentro de outro, como no exemplo:

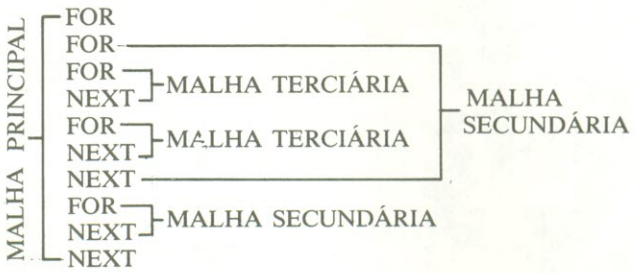
```
10 FOR I=1 TO 10
20 PRINT I
30 FOR C=1 TO I
40 PRINT C;
50 NEXT C
60 NEXT I
```

Agora, analise o programa a seguir, observando atentamente as linhas 40 e 50

```
10 FOR I=1 TO 10
20 FOR C=1 TO I
30 PRINT C
40 NEXT I
50 NEXT C
```

Você deve ter observado que a variável contadora da malha principal é atualizada antes da variável da malha secundária. Isto não é permitido: uma malha (ninho) secundária deve estar totalmente contida na malha principal.

Você pode embutir quantas malhas (ninhos) você quiser (o número máximo depende do tipo de computador), desde que cada malha esteja totalmente contida na anterior ou totalmente fora dela:



READ/DATA

Nas lições passadas, vimos duas maneiras de atribuir um valor a uma variável: através da instrução INPUT e da instrução LET. Existe uma outra maneira: através do par de instruções READ e DATA. Observe o programa:

```
10 READ X
20 PRINT "X="; X
30 GO TO 10
40 DATA 16, 10, 9, 8.25, 98
50 END
```


SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO GER-SOM

STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM também lhe atende pelo sistema de reembolso postal ou Varig.

Solicite maiores informações através dos telefones 220-2562 ou 220-5147, ou por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211, e você receberá em sua casa, nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
- Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fones: 220-2562 - 220-5147 - 220-7749
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490

CEP 01027 - São Paulo - SP

Se você rodar o programa, você obterá

```
X=16
X=10
X=9
X=8.25
X=98

OUT OF DATA IN LINE 10
```

A instrução READ ordena ao computador que leia um valor contido na instrução DATA. Cada vez que o computador executa o ciclo, lê o valor seguinte ao valor executado no ciclo anterior. A mensagem "OUT OF DATA IN LINE 10" indica que não existem mais dados para serem lidos.

A maneira correta de se escrever uma instrução DATA é:

```
60 DATA 3, 4, 7, 8.5, 0.25
```

Número de linha	Todos os valores separados por vírgula	Último valor. Não pode ser seguido por vírgula

A instrução DATA, como qualquer instrução BASIC que lida com valores numéricos, aceita números inteiros, números em ponto flutuante e números em notação científica, tanto positivos como negativos. Assim podemos ter:

```
75 DATA 3, —5, 0.25, —7,41E8
```

A instrução DATA poderá ocupar outras posições no programa:

```
10 READ X
15 DATA 16, 10, 9, 8.25, 98
```

O programa poderá ter mais de uma instrução DATA, como no exemplo que se segue:

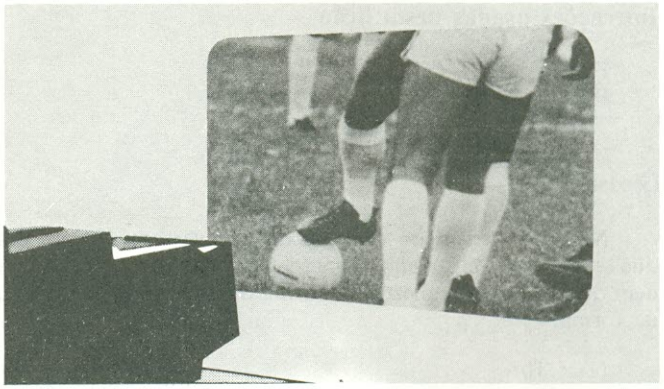
```
10 PRINT "PROGRAMA PARA O CÁLCULO DE CRESCIMENTO DE POPULAÇÃO"
15 READ P,R
20 DATA 1000, 2.5
30 PRINT "A POPULAÇÃO INICIAL É "; P
40 PRINT "A TAXA DE CRESCIMENTO É "; R; "%"
50 PRINT
60 READ N
70 LET Q=P
80 DATA 10, 20, 50, 100
90 FOR I=1 TO N
100 LET Q=Q*(1+R/100)
110 NEXT I
120 PRINT "A POPULAÇÃO FINAL APÓS "; N; "ANOS É "; Q
130 GO TO 60
```

As linhas 20 e 70, neste programa, podem ser substituídas por uma única instrução DATA, mas em determinados computadores isto não pode ser feito.

Exercícios

1 — Faça um programa que calcule o produto de N números e o imprima. Use as instruções READ/DATA e FOR... NEXT.

Veja os gols da nossa seleção num ângulo diferente!



TENHA UM CINEMA EM CASA!

O TELÃO transforma o seu TV num cinema.

VER TELEVISÃO É UMA COISA, MAS VER EM TELA TAMANHO CINEMA É OUTRA COISA!

A B.S. Lançamentos lançou no mercado este novo e fantástico projetor de TV que amplia a imagem do seu televisor até 2,5 × 2,0m, transformando-o num verdadeiro cinema.

NÃO NECESSITA DE TELAS ESPECIAIS! O Telão projeta até mesmo sobre paredes imagens nítidas, sem distorções nem chuviscos.

ESTE NOSSO NOVO MODELO COM DUAS LENTES É O ÚNICO EXISTENTE NO MERCADO: deixou para trás tudo o que já se fez e se falou sobre projetores para TV até hoje. Se você quer ter mesmo um cinema em casa não compre outros projetores sem conhecer nosso novo modelo, fazendo o seu pedido pelo reembolso postal.

ESTAMOS EM TEMPO DE COPA DO MUNDO: você vai se sentir como se estivesse participando dos lances, pois com o novo TELÃO tudo toma uma incrível e nova dimensão.

Confeccionado em gabinete de fibra de vidro (fiberglass), você, ou mesmo uma criança, tira e coloca em poucos segundos, pois não tem nenhuma conexão elétrica. Também temos o antigo modelo que você mesmo pode construir, adquirindo somente a lente com os manuais de instrução, e fazendo o seu gabinete em madeira, isopor, ou em qualquer outro material.

Escolha agora o seu modelo e faça já o seu pedido para ter imediatamente seu cinema particular.

GRÁTIS

Para cada TELÃO, você ganha 1 ótima máquina fotográfica e um filme colorido de 20 poses!

B.S. LANÇAMENTOS ELETRÔNICOS

Rua Major Quedinho, 110 - Sala 171 - São Paulo - SP - CEP 01050

Tel.: (011) 259-3820

SIM, desejo receber pelo Reembolso Postal:

☐ Projetor com 2 lentes de 8" - Cr$ 29.500,00

☐ Projetor com 1 lente de 6" - Cr$ 11.500,00

☐ Uma lente de 6" com manual de instruções para montagem - Cr$ 6.700,00

Nome _____

End. _____

Cidade _____ Est. _____ CEP _____

Indique quantas polegadas tem o seu TV _____

Assin. _____

Não mande dinheiro agora! Pague somente quando for retirar o seu pedido no correio.

2 — Faça um programa que calcule as raízes de uma equação de 2º grau. Use as instruções FOR... NEXT e READ/ DATA

Instruções usadas nesta lição

FOR... NEXT (STEP)
READ/DATA

Glossário

Notação científica — forma de escrever um número em que apenas seus algarismos significativos são escritos e sua ordem de grandeza é indicada na forma de uma potência de dez, na forma:

$N \times 10^a$

Onde *n* é um número real e *a* é um número inteiro. Por exemplo:

780 pode ser escrito como $7{,}8 \times 10^2$.

Em diversas linguagens de computação, o BASIC entre elas pode utilizar a notação científica na forma:

xx,xxxEnn

Onde x significa um algarismo significativo e n representa um algarismo do expoente (o número de "xx", antes ou depois da vírgula, e o número de "nn" no expoente são arbitrários).
O expoente poderá ser negativo, por exemplo:

8.4 E—3, significando:

$$8.4 \times 10^{-3} = 8.4 \times \frac{1}{10^3} = \frac{8.4}{1000} = 0{,}0084$$

Variável contadora — variável usada para controlar um *loop*.

Variável (constante) em ponto flutuante — variável (constante) que é formada por uma parte inteira e uma parte decimal.

Respostas dos exercícios do número anterior.

1 — Nós tínhamos o valor de sen x e queríamos seu arco, dispondo apenas da função arcotangente.
Sabemos que:

$$\tan x = \frac{\text{sen } x}{\cos x}$$

e que:

$$\cos x = \sqrt{1 - \text{sen}^2 x}$$

Supondo sen x = a, temos:

$$\tan x = \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}$$

então:

$$\text{arcsen } a = \arctan \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}}$$

Temos, então o programa:

```
10 PRINT "CÁLCULO DO ARCO-SENO"
20 INPUT A
30 PRINT A
40 LET B=A/SQR (1—A**2)
50 LET C=ATN (B)
60 PRINT "O ARCO-SENO DE"; A;"É "; C
```

2 — Cálculo de funções trigonométricas

```
10 PRINT "ENTRE COM O ÂNGULO EM GRAUS"
20 INPUT A
30 LET B=PI*A/180
40 LET S= SIN (B)
60 LET T-TAN (B)
70 PRINT "SIN(A)=";S,"COS(A)="; C,"TAN(A)=";
T
80 STOP
```

3 — Crivo de Eratóstenes

```
 10 PRINT "CRIVO DE ERATOSTENES"
 20 LET I=2
 30 LET J=1
 40 LET J=J+1
 50 LET X=I—INT (I/J)*J
 60 IF X<>0 THEN GO TO 50
 70 IF J=I THEN PRINT I,
 80 IF J<>I THEN PRINT " ",
 90 LET I=I+1
100 IF I=50 THEN GO TO 120
110 GO TO 30
120 STOP
```


Você não sabe o que está perdendo deixando de anunciar em

NOVA ELETRONICA

Afinal, são 60.000 leitores interessados em seu Produto ou serviço

Clube de Computação NE

Temos vários programas este mês, alguns dos quais enviados por leitores. De nossa parte, estamos sugerindo mais três programas para o NE-Z8000. Lembrem-se de que continuamos de portas abertas, aceitando programas para qualquer computador, em qualquer linguagem; poderemos publicar também pequenos avisos ou anúncios de clubes ou agremiações de computação. Escrevam!

Classificação em ordem numérica

Damasio Casemiro da Silva, Universidade Federal da Bahia

Este programa lê uma série de números inteiros e classifica-os em ordem crescente. A linguagem utilizada é o SFTRAN (FORTRAN estruturado).

```
$JOB----------
$PASSWORD ----------
DECK DAMAS.FOR
C       PROGRAMA ELABORADO POR:
        DAMASIO C. SILVA
C       TEL: 226-8381 - SALVADOR - BAHIA
C       PROGRAMA: LER N NÚMEROS
                  INTEIROS E
                  CLASSIFICÁ-LOS EM
                  ORDEM CRESCENTE
C       COMENTÁRIOS
C       ITROCA = 1 SIGNIFICA QUE HOUVE
        TROCA
C       ITROCA = 0 SIGNIFICA QUE NÃO
        HOUVE TROCA

        DIMENSION NUM(10)
        READ(2,10010) N
        IF(N.GE.1.AND.N.LE.10)
          I = 1
C         LEITURA DOS NÚMEROS
          DO WHILE,(I.LE.N)
            READ(2,10020) NUM(I)
            I = I + 1
          OD
C       CLASSIFICAR EM ORDEM
        CRESCENTE
        LIM = I — 1
        K = LIM
          DO UNTIL,(ITROCA.EQ.0)
            ITROCA = 0
            I = 1
            DO WHILE,(I.LT.K)
              IF(NUM(I).GT.NUM(I + 1))
                ISALVE = NUM(I)
                NUM(I) = NUM(I + 1)
                NUM(I + 1) = ISALVE
                ITROCA = 1
              ELSE
              FI
              I = I + 1
            OD
            K = K — 1
          OD
          WRITE(3,10028) (NUM(K),K = 1, N)
        ELSE
          WRITE(3,10030)
        FI
10010   FORMAT(I2)
10020   FORMAT(I3)
10028   FORMAT(10I3)
10030   FORMAT(' ','O VALOR DE N ESTÁ
        ERRADO')
        STOP
        END
        STOP
        END
$DATA
314,—21, 2, 3, 5, 20, 19, 10,—49
$TOPS10
.PRINT DAMAS.FOR
.EXECUTE DAMAS
.DELETE .*.
$EOJ
```

Edição de calendários

Eduardo Augusto Gomes, São Paulo

Destinado ao micro TRS-80, Level II, este programa foi escrito em BASIC para edição de calendário em qualquer ano compreendido entre março de 1900 e fevereiro de 2100. Aceita modificações, a fim de adaptar-se a outros modelos de computador.

```
10 * EDIÇÃO DE CALENDÁRIOS *
20 AUTOR - EDUARDO AUGUSTO GOMES.
30 CLS: PRINT TAB (21) "EDIÇÃO DE
   CALENDÁRIOS"
40 PRINT: PRINT "ESTE PROGRAMA ESTÁ
   DESTINADO A EDITAR O CALENDÁRIO
   DE QUALQUER MÊS COMPREENDIDO
   ENTRE 01/03/1900 e 29/02/2100."
50 PRINT: INPUT "QUAL O MÊS E ANO
   DESEJADOS" M, A
60 IF M < 1 OR M > 12 THEN 50 ELSE IF A
   < 1900 OR A > 2100 THEN 50
70 PRINT: PRINT "CASO VOCÊ DESEJE
   QUE O CALENDÁRIO SEJA EDITADO
   APENAS NO VÍDEO, PRESSIONE 'V';
   CASO VOCÊ QUEIRA QUE ELE SEJA
   IMPRESSO TAMBÉM, PRESSIONE 'I'."
80 Z$ = INKEY$:IF Z$ = " " THEN 80
90 IF Z$ = "I" THEN I = 1 ELSE IF Z$ = "V"
   THEN I = 0 ELSE GO TO 80
100 IF M < 3 THEN N = 365 * A + 1 + 31 *
   (M—1) + INT ((A—1)/4) — INT (3/4 * INT
   ((A—1)/100) + 1) ELSE N = 365 * A + 1 + 31 *
   (M—1)—INT (.4*M + 2.3) + INT(A/4)—INT
   (3/4 * (INT(A/100) + 1))
110 N# = N:S = N#—INT(N#/7)* 7D:IF S = 0
   THEN S = 7
120 IF M <>2 THEN 140 ELSE Z = A/4—INT
   (A/4)
130 IF Z = 0 THEN ND = 29 : GO TO 160 :
   ELSE ND = 28:GOTO 160
140 IF M = 4 OR M = 6 OR M = 9 OR M = 11
   THEN ND = 30  GO TO 160
150 ND = 31
160 CLS : PRINT TAB (28) M "/" A : PRINT :
   PRINT TAB (1) "DOMINGO" TAB (11)
   "SEGUNDA" TAB (21) "TERÇA" TAB
   (30) "QUARTA" TAB (39) "QUINTA' TAB
   (48) "SEXTA" TAB (57) "SÁBADO"
170 FOR X = 1 TO S : READ Z : NEXT
180 FOR X = 1 TO ND
190 READ Z : PRINT @Z, X
200 NEXT
210 IF I = 0 THEN A$ = INKEY$ : IF A$ = " "
   THEN 210   ELSE ND
220 LPRINT CHR$ (27) CHR$ (14) TAB (16)
   M "/"A
230 LPRINT STRING$ (3,138)
240 LPRINT CHR$ (27) CHR$ (14) "DOM"
   TAB (8) "SEG" TAB (14) "TER" TAB (20)
   "QUA" TAB (26) "QUINT" TAB (32)
   "SEX" TAB (38) "SAB"
250 LPRINT STRING$ (3,138)
260 RESTORE : FOR X = 1 TO 43 + S:READ Z:
   NEXT
270 FOR X = 1 TO ND
280 READ Z:L PRINT CHR$ (27) CHR$ (14)
   TAB (Z) X
290 NEXT
300 LPRINT STRING$ (9,138)
310 A$ = INKEY$:IF A$ = " " THEN 310 ELSE
   END
320 DATA 0, 260, 270, 279, 288, 297, 306, 315,
   388, 398, 407, 416, 425, 434, 443, 516, 526,
   535, 544, 553, 562, 571, 644, 654, 663, 672,
   681, 690, 699, 772, 782, 791, 800, 809, 818,
   827, 900, 910, 919, 928, 937, 946, 955
330 DATA 0, 0, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 0, 8, 14, 20,
   26, 32, 38, 0, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 0, 8, 14,
   20, 26, 32, 38, 0, 8, 14, 20, 26, 32, 38, 0, 8,
   14, 20, 26, 32, 38
```

Datas de aniversário

Moacir Degasperi Jr., Rio Claro, SP

Mais um programa de calendário, mas escrito em FORTRAN e serve para exibir o dia da semana de todos os aniversários de uma pessoa, até o ano de 1999. Foi executado em um computador Univac 9030, mas poderá rodar em qualquer outro que emprega FORTRAN, mediante pequenas modificações.

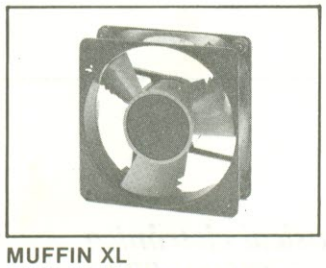
```
      1          PROGRAM SISTEM
      2          * AUTOR: MOACIR DEGASPERI
                 JR.* * *
      3          DIMENSION S(10)
      4     60   ICS = 3
      5          ICD = 1
      6          ICM = 1
      7          ICA = 1
      8          IAR = 0
      9          DATA S/'DOM','SEG','TER',
                 'QUA','QUI','SEX','SAB'/
     10   C     * * LAY-OUT DE ENTRADA * *
     11   C     1 A 24 NOME.
     12   C     25 A 26 DIA DO NASCIMENTO.
     13   C     27 A 28 MÊS DO NASCIMENTO.
     14   C     29 A 30 ANO DO NASCIMENTO.
     15         READ(1,1)AN1,AN2,AN3,AN4,
                AN5,AN6,ID,IM,IA
     16         IMS = IM
     17         IAS = 1900 + IA
     18         IDS = ID
     19         WRITE(3,50)AN1,AN2,AN3,AN4,
                AN5,AN6,IDS,IMS,IAS
     20         IAR = IA
     21   C     * *PARA INDICAR TÉRMINO
                DE PROCESSAMENTO, O
                ÚLTIMO CARTÃO DA MASSA DE
                DADOS DEVE ESTAR EM
                BRANCO.* * * * * * * * * *
```

```
      IF(IA)52,52,27
   27 IF(ICA—IAR)2,3,2
    3 IF(ICM—IM)2,4,2
    4 IF(ICD—ID)2,5,2
    2 IF(ICS—7)6,7,6
    7 ICS = 0
    6 ICD = ICD + 1
      ICS = ICS + 1
      IAX = ICA/4
      IB = ICA—(IAX * 4)
      IF(IB)8,9,8
    8 IX = 0
      GO TO 10
    9 IX = 1
   10 IAA = ICM/2
      IAB = ICM—(IAA * 2)
      IF(ICD—28)27,12,12
   12 IF(ICM—2)13,14,13
   14 IF(IX)15,15,16
   15 IF(ICD—28)27,27,17
   16 IF(ICD—29)27,27,17
   13 IF(IAA—4)18,19,19
   18 IF(IAB—1)20,21,21
   19 IF(IAB—1)21,20,20
   20 IF(ICD—30)27,27,17
   21 IF(ICD—31)27,27,17
   17 ICD = 1
      ICM = ICM + 1
      IF(ICM—12)27,27,22
   22 ICM = 1
      ICA = ICA + 1
      GO TO 27
    5 IF(IAR—99)30,30,60
   30 MA = IAR—IA
      IAS = IAR + 1900
      WRITE(3,51)MA,IAS,S(ICS)
   51 FORMAT(1X,I2,5X,I4,4X,'*',-
      A3,'*')
      IAR = IAR + 1
      GO TO 27
   52 STOP
    1 FORMAT(6A4,3(I2))
   50 FORMAT('1',///,10X,6A4,50X,I2,
      '/',I2,'/',I4)
      END
```

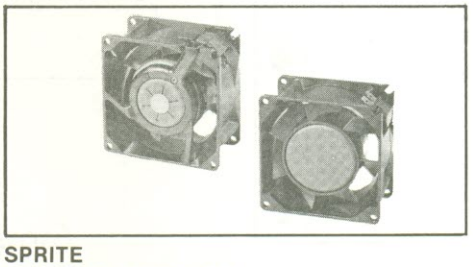

OUÇA: ESTES MINIVENTILADORES TRABALHAM EM SILÊNCIO!

Produto Nacional assegurando garantia permanente de fornecimento
Tecnologia Rotron garantindo qualidade para seus produtos.

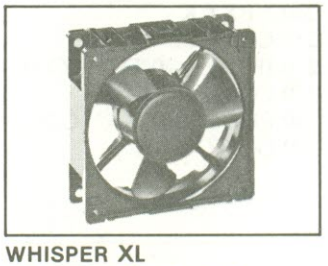
Durabilidade infinita – Estrutura Zamak Baixíssimo nível de ruído – Buchas autolubrificantes
Alta confiabilidade – Avançado padrão técnico de controle de qualidade.



MUFFIN XL
Volume de ar: 54 L/seg
Dimensões: 120^2 x 39 mm
Peso: 610 gramas
MX2A1 110 V } 15 WATTS
MX3A1 220 V }



SPRITE
Volume de ar: 13 L/seg
Dimensões: 79^2 x 42 mm
Peso: 511 gramas
SU2A1 110 V } 11 WATTS
SU3A1 220 V }



WHISPER XL
Volume de ar: 30 L/seg
Dimensões: 119^2 x 39 mm
Peso: 488 gramas
WX2M1 110 V } 7 WATTS
WX3M1 220 V }

VENTILAÇÃO DE CIRCUITOS EM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS – COMPUTADORES E PERIFÉRICOS COPIADORAS – TRANSMISSÃO – RADIOAMADORES – ÁUDIO – ALTA POTÊNCIA – EQUIPAMENTOS DE ELETROMEDICINA – ELETRÔNICA PROFISSIONAL

VENDAS POR ATACADO — DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 · TELEX (011) 30.926
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Cosseno de ângulos pelo Polinômio de Taylor

Sérgio Cabral Cavalcanti, UFRJ

O objetivo, aqui, é calcular a função cosseno através do polinômio de Taylor, alternativa bastante útil para aqueles que não possuem tal função em seus computadores. A fórmula de Taylor para o cosseno é a seguinte:

$$\cos ang = 1 - \frac{ang^2}{2!} + \frac{ang^4}{4!} + \frac{ang^6}{6!} \ldots\ldots$$

Quanto maior o número de termos, maior será a precisão obtida. O programa foi escrito em BASIC e pode ser também usado como sub-rotina de um programa maior.

```
 10 PRINT "QUAL O ÂNGULO EM GRAUS"
 20 INPUT ANG
 30 Y1=0
 40 FOR K=4 TO 24 STEP 4
 50 FATKK=1
 60 KK=K
 70 FOR I=2 TO KK
 80 XK=I
 90 FATKK=FATKK*XK
100 NEXT I
110 RAD=ANG*3.14159/180
120 Y1=Y1+(RAD^K)/FATKK
130 NEXT K
140 Y2=0
150 FOR K=2 TO 22 STEP 4
160 FATKK=1
170 KK=K
180 FOR I=2 TO KK
190 XK=I
200 FATKK=FATKK*XK
210 NEXT I
220 RAD=ANG*3.14159/180
230 Y2=Y2+(RAD^K)/FATKK
240 NEXT K
250 COS=Y1 — Y2
260 IF COS < 0 THEN COS = —COS
270 COS=1 — COS
280 PRINT "COS=";COS
290 GO TO 10
```

Loto com 4 cartelas

Carlos Alberto Rosa dos Santos, São Paulo

O popular jogo do loto ou bingo pode ser jogado pela TV fazendo rodar este programa em seu NE-Z80 (ou NE-Z8000, com algumas pequenas modificações), com apenas 1 k de RAM. No vídeo aparecerão 4 cartelas, que o computador se encarregará de preencher, através de sorteio próprio.

```
  5 LET K=0
 10 DIM A(90)
 20 LET Z=9
 22 PRINT "JOGADOR 1","JOGADOR 2"
 25 FOR I=1 TO 5
 30 LET Z=Z+2
 35 IF Z>90 THEN GO TO 100
 40 IF Z=K THEN GO TO 200
 45 IF NOT A(Z)=0 THEN GO TO 180
 50 PRINT Z;
 60 PRINT ".";
 64 IF Z=90 THEN GO TO 121
 70 NEXT I
 80 PRINT,
 90 GO TO 25
100 PRINT
101 PRINT
105 PRINT "JOGADOR 3","JOGADOR 4"
110 LET Z=10
120 GO TO 25
121 PRINT
122 PRINT
123 PRINT ,".....";
124 PRINT K
125 INPUT U$
130 LET K=RND(90)
131 LET Z=9
132 LET Z=Z+1
133 IF A(Z)=K THEN GO TO 130
134 IF Z=90 THEN GO TO 140
135 GO TO 132
140 IF K<11 THEN GO TO 130
145 CLS
150 GO TO 20
180 PRINT "▌ ▌ ";
185 LET A(Z)=A
190 GO TO 60
200 PRINT Z;"▌ ";
205 LET A(Z)=Z
210 GO TO 64

OBS: . = espaço
```

Escala musical eletrônica para o NE-Z80 ou 8000

Milton Maldonado Jr., São Paulo

O programa é compatível com os dois computadores da NE e reproduz, no alto-falante da TV, o som de uma escala musical. Para que seja ouvida, é preciso elevar o volume e ajustar a sintonia fina. Para interromper o *loop*, basta pressionar a tecla BREAK.

Nota da redação: Não esperem uma escala afinada e clara, como a de um instrumento musical, pois o som é apenas uma conseqüência das operações efetuadas pelo computador e não uma escala propriamente dita. Para dar início ao programa, é preciso introduzir um número maior que 45 logo após o RUN; a escala irá variar de acordo com esse número.

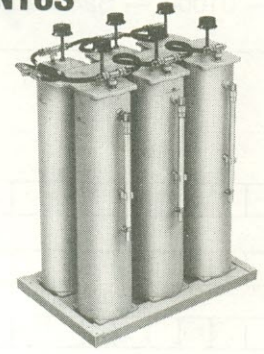
```
 1 INPUT P
10 FOR L=1 TO P
20 NEXT L
30 FOR L=1 TO P-5
40 NEXT L
50 FOR L=1 TO P-10
60 NEXT L
70 FOR L=1 TO P-15
80 NEXT L
90 FOR L=1 TO P-20
100 NEXT L
110 FOR L=1 TO P-25
120 NEXT L
130 FOR L=1 TO P-30
140 NEXT L
150 FOR L=1 TO P-35
160 NEXT L
170 FOR L=1 TO P-40
180 NEXT L
190 FOR L=1 TO P-45
200 NEXT L
210 GO TO 10
```


ARS

APRESENTA SEUS NOVOS LANÇAMENTOS

Cavidade duplexadora para rejeição de freqüências em repetidores com separação a partir de 600 Khz. Com 100 ou 50 dB de atenuação. Modelos CRV 6/100 e CRV 4/50.

Cavidade filtro passabanda para rejeição de freqüências indesejáveis. Com atenuação de 30 a 80 dB. Modelos FPB 1/30 - FPB 2/50 - FPB 3/80.



Antena móvel ferroviária. O dB omnidirecional. Modelo MVF-00.

Antena Heliflex helicoidal para uso em equipamentos H.T. 30/450 MHz. Modelo HVU

"ARS" - ELETRÔNICA INDUSTRIAL LTDA.

O SÍMBOLO QUE É UMA GARANTIA DE QUALIDADE

RUA MONTE CARLO, 183 - VELEIROS - SANTO AMARO
SÃO PAULO - TELS.: 247-4210 - 548-0558 - CEP 04773

Aqui, nossas sugestões para o NE-Z8000. Todas podem ser rodadas apenas com o módulo básico, sem exigir a expansão NEX-16 k.

Órbita

Neste jogo, aparece no vídeo uma estrela, em cuja órbita encontram-se uma nave espacial e uma cápsula de combustível. Seu objetivo é acoplar a cápsula à nave e, para isso, você dispõe de duas teclas:

— (6 + SHIFT), que faz com que a nave se aproxime da estrela e eleve sua velocidade.

— (7 + SHIFT), que afasta a nave da estrela e reduz sua velocidade.

Atingido o objetivo, o computador informará o tempo decorrido; naturalmente, quanto menos tempo você levar para o acoplamento, melhor. Para reiniciar, pressione qualquer tecla.

```
 90 REM ÓRBITA / LUZO DANTAS
100 LET R1=INT (RND*6)+3
110 LET R2=INT (RND*6)+3
120 LET A1=0
130 LET A2=PI
140 LET C=0
200 LET A1=A1+PI/R1
210 LET A2=A2+PI/R2
300 LET X1=INT (R1*COS A1+16.5)
310 LET X2=INT (R2*COS A2+16.5)
320 LET Y1=INT (R1*SIN A1+10.5)
330 LET Y2=INT (R2*SIN A2+10.5)
400 CLS
410 PRINT "ÓRBITA"
420 PRINT AT 10,16;"K"
430 PRINT AT Y1,X1—1 "▚■▚"
440 IF X1=X2 AND Y1=U2 THEN GO TO 900
450 PRINT AT Y2,X2;"0"
460 PAUSE 60
465 POKE 16437,255
470 IF INKEY$="6" THEN LET R1=R1—1
480 IF INKEY$="7" THEN LET R1=R1+1
490 IF R1>10 THEN LET R1=10
495 IF R1=1 THEN LET R1=2
500 LET C=C+1
510 GOTO 200
900 PRINT AT Y2,X2;"0"
905 PRINT
910 PRINT C, "DIAS GASTOS"
920 PAUSE 9999
930 GOTO 100
```

Equilíbrio da balança

Eis um jogo educativo, que testa seus conhecimentos de física (a fórmula do momento, par quem conhece). Primeiramente, o computador pergunta pelo grau de dificuldade desejado, entre 1 e 3; digite, então, uma das teclas correspondentes, seguido de < CR >. Desse modo, na tela surgirá uma barra com um ponto de apoio (ou fulcro) e um peso em cada extremidade. São fornecidas as distâncias do fulcro aos pesos e ainda o valor de um deles.

Você é que deve balancear a barra, digitando o peso do lado oposto. Lembre-se de que o valor *peso* × *distância* deve ser o mesmo em ambos os lados. O resultado será fornecido após 10 questões; para reiniciar, volte a pressionar < CR >.

```
  1 REM BALANÇA / LUZO DANTAS
  3 RAND
  5 LET F=0
 10 PRINT "NÍVEL 1-3"
 20 INPUT A
 30 FOR N=1 TO 10
 40 CLS
 45 PRINT "Q"; N
 50 PRINT AT 5,0;"▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀▀"
 60 PRINT "5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5"
 70 LET B=INT (5*RND)+1
 80 LET C=INT (5*RND)+1
 90 PRINT AT 4,10—2*B; "▒"
100 PRINT AT 4,10+2*C; "▒"
110 LET D=INT (10**A*RND)
120 PRINT AT 2,3;D; "KGS"
130 PRINT AT 10,0;"KGS PARA
BALANCEAR?"
140 INPUT E
145 INPUT E
150 IF ABS (B*D—C+E)>01 THEN GOTO 190
160 PRINT ,,"CORRETO PRESSIONE <CR>"
170 LET F=F+1
180 GOTO 200
190 PRINT ,,"ERRADO PRESSIONE <CR>"
200 INPUT D$
210 NEXT N
220 CLS
230 PRINT "ACERTOU";F;" DE 10"
240 INPUT D$
250 GOTO 4
```

Problema dos dois barris de água

Pondo este programa para rodar, surgirão na tela dois barris cheio de água, cujo volume e temperatura são dados. Sua tarefa será calcular a temperatura resultante da água quando o conteúdo dos dois barris for misturado. Ignore a perda de calor para o ambiente. Suas respostas devem ter uma precisão de 0,001°C. Aquelas que estiverem erradas serão corrigidas pelo computador. Para que outra questão seja proposta, pressione < CR >.

Obs.: Caso você não conheça a teoria envolvida neste programa, consulte um livro sobre Termologia ou, então, algum amigo que estude Física.

```
  1 REM TEMPERATURA
  3 CLS
  5 RAND
 50 FOR N=1 TO 10
 80 PRINT AT 21—N/4,0; " ▌▒▒▒▒▒▌
    ▌▒▒▒▒▒▌ "
 82 PLOT N,1
 85 PLOT N+20,1
 90 NEXT N
 95 LET A=INT 4*RND
100 LET B=INT (10**A*RND)
110 LET C=INT (10**A*RND)
120 PRINT AT 16,1;B;TAB 11;C
130 PRINT AT 17,1;"LTRS";TAB 11;"LTRS"
150 LET D=INT (100*RND)
160 LET E=INT (100*RND)
170 PRINT AT 14,1;D;" C";TAB 11,E;" C"
180 PRINT AT 0,0;"TEMP. MÉDIA ";
190 INPUT F
195 PRINT F
200 IF ABS (F—((B*D+C*E)/(B+C))<.001
THEN GOTO 240
210 PRINT ,,"ERRADO"
220 PRINT ,,(B*D+C*E)/(B+C);"E O
CORRETO, <CR>"
230 GOTO 250
240 PRINT ,,"CORRETO, <CR>"
250 INPUT I$
260 RUN
```

Bits de informação

Ponto de contato entre associados do Clube de Computação NE

Carlos Alberto Rosa dos Santos gostaria de se corresponder com os demais associados para troca de programas. Rua Prof. Lelis Vilas Boas, 217 - São Paulo - SP -CEP 03262.

Vendo programas para TRS-80 Modelo II (compilador Basic, Fortran, Cobol, Visicalc, Contas a pagar e Scripsit) - Mário -fone 245-3620 - Salvador - a partir das 20 h.

Conheço várias linguagens de programação (Cobol, Basic, Fortran, Pascal, Algol), sistemas operacionais, linguagens de máquina do 8080, 8085, Z80. Gostaria de trocar meus conhecimentos com quem estiver disposto a me orientar em eletrônica básica e avançada - Antonio Carlos -cx. postal 4470 - São Paulo - SP -CEP 01000.

Desenvolvo e executo projetos de programas; jogos, utilitários e sistemas para computadores pessoais, em Basic e outras linguagens. Preço a combinar - Mário Seara Filho - cx. postal 04-0440 -Brasília -DF - CEP 70.000.

Treinamento por correspondência em programação p/ computadores pessoais; Basic e outras linguagens. Preço a combinar -Eduardo Natal Rodrigues - cx. postal 04-0440 - Brasília - DF -CEP 70000.

Informe aos leitores

Andamos recebendo, ao lado dos inúmeros programas para microcomputadores, alguns programas para calculadoras científicas de modelo avançado. Pretendemos, num futuro próximo, abrir um espaço também para esse tipo de máquinas, aqui na NE; por enquanto, porém, a fim de não fugir aos propósitos iniciais do Clube, nos limitaremos a publicar programas para computadores, somente.

Sabemos que a fronteira entre um microcomputador e uma calculadora científica de bolso está se tornando cada vez mais estreita, mas ainda existe uma diferença marcante entre eles. Não estamos, com isso, relegando as calculadoras a um segundo plano, mas apenas separando máquinas de acordo com suas especialidades. Contamos, assim, com a compreensão de todos os possuidores de calculadoras, e os convidamos a participar do Clube, de acordo com seus estatutos.

CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

RESISTÊNCIA E LEI DE OHM

Capítulo III - 8.ª lição

Neste capítulo analisaremos a última das três grandezas fundamentais da Eletricidade: a resistência. A seguir, já cientes dos conceitos Ohm, de corrente, tensão e resistência, poderemos ver a Lei de postulado básico sobre o qual está construída toda a teoria da Eletricidade e da Eletrônica.

A resistência é propriedade que todo material tem de oferecer oposição ao fluxo de corrente. Alguns, como o vidro, oferecem uma grande oposição, de modo que quase nada da corrente consegue passar por eles. Esses são ditos ter uma alta resistência. Outros materiais, como a prata, fazem muito pouco oposição à corrente elétrica. Portanto, têm uma baixa resistência.

Num pequeno fio de cobre ligado entre os terminais de uma bateria, uma grande quantidade de corrente deve circular — tanto, de fato, que a bateria rapidamente se descarregará. Se um pedaço de borracha de igual tamanho substituir o cobre, não haverá corrente perceptível. Esse exemplo, comprovável na prática, demonstra como os materiais possuem comportamentos diferentes em relação à corrente elétrica. A diferença provém de suas estruturas atômicas. No cobre, há um grande número de elétrons livres flutuando desorientados nos espaços entre os átomos. Quando uma força eletromotriz é aplicada, um grande número de elétrons está pronto para se mover. Disso resulta uma alta corrente. Na borracha, a situação é diferente: existem muito poucos elétrons livres entre as moléculas. Portanto, a aplicação de uma força eletromotriz não conseguirá fazer com que muitos elétrons se movam. Como resultado a corrente é desprezível.

A conclusão é que a resistência de um material depende bastante do número de elétrons livres que ele contém.

O Ohm

A unidade de resistência é o **ohm**. Esta unidade é assim chamada devido a Geog Simon Ohm, um físico alemão que descobriu a relação entre a tensão, a corrente e a resistência (aguarde melhor explicação nas próximas lições).

Um ohm pode ser definido de diferentes maneiras. Originalmente, o ohm foi

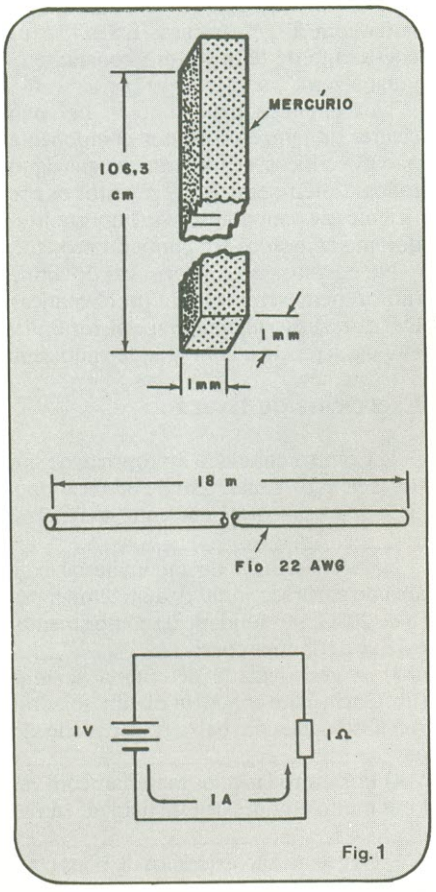


Fig.1

definido como a resistência de uma coluna de mercúrio de 106,3 centímetros de comprimento e 1 milímetro quadrado de área de corte seccional. Uma vez definido o ohm desse modo, qualquer pessoa pode, com o equipamento adequado, construir um ohm padrão. Infelizmente, esta quantidade de resistência é difícil de visualizar.

Pode ser mais fácil pensar em termos de algo com que estamos mais familiarizados. Por exemplo, um pedaço de fio de cobre de bitola 22 com uns 18 metros de comprimento tem uma resistência próxima de um ohm.

O meio mais comum de definir o ohm, entretanto, é em termos de tensão e corrente. Um ohm é a quantidade de resistência que permite a um ampère fluir num circuito ao qual é aplicada uma força eletromotriz de um volt. Ou, dizendo de outra maneira, se um volt causa uma corrente de um ampère num circuito, então a resistência do circuito é de um ohm. A figura 1 ilustra estes três meios de expressão do ohm.

A letra grega ômega(Ω) é usada comumente para representar o ohm. Assim, 1 ohm pode ser escrito como 1Ω Além disso, mil ohms podem ser escritos como 1000Ω, Q quilohm ou 1 kΩ. Um milhão de ohms será representado como 1.000.000Ω, 1 megohm ou 1 MΩ. Na Eletrônica, a letra R é usada para representar resistência. Assim, por exemplo, "a resistência é dez ohms", pode ser escrito como uma equação: "R = 10Ω".

Resistividade

Não podemos comparar diretamente as resistências de duas substâncias porque a resistência depende do formato e do tamanho do material, bem como de sua temperatura. Porém, cada substância tem uma propriedade chamada **resistência específica** ou **resistividade** que pode ser comparada diretamente. A resistividade de uma substância é definida como a resistência do fio de um certo comprimento da substância, com um diâmetro exato e sob temperatura de 20°C. Estas exigências padronizam o formato, tamanho a temperatura das substâncias de modo que apenas a estrutura atômica determine a resistência.

A resistividade de diversas substâncias é comparada na tabela L. Note que a prata tem a menor resistividade, vindo o cobre logo a seguir. No fim da lista estão o vidro e a borracha. A prata e o cobre são os melhores condutores, enquanto a borracha e o vidro são os dois melhores isoladores deste grupo de substâncias.

Tabela 1
Resistividade de alguns materiais

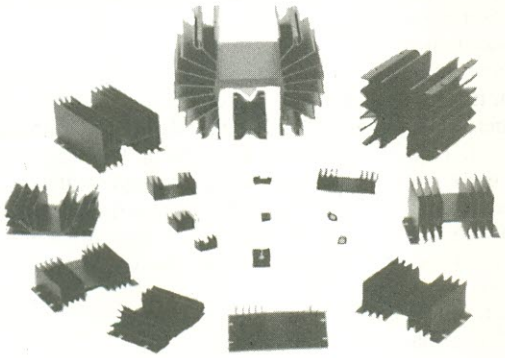
substâncias	resistividade a 20°C ($\Omega.m^2/m$)
prata	$1{,}63 \times 10^{-8}$
cobre	$1{,}77 \times 10^{-8}$
alumínio	$2{,}83 \times 10^{-8}$
níquel	$7{,}77 \times 10^{-8}$
bismuto	119×10^{-8}
nicromo	$99{,}5 \times 10^{-8}$
vidro	10^{8}
borracha	10^{12}

Como se pode imaginar, tanto os condutores como os isoladores são importantes na Eletrônica. Os condutores têm muitos elétrons livres, de modo que conduzem corrente muito facilmente. Assim, são utilizados para transportar eletricidade de um lugar para o outro. A maior parte dos metais são bons condutores: prata, cobre, ouro, alumínio, tungstênio, zinco, platina, níquel, aço, chumbo, etc.

Os isolantes ou não-condutores são substâncias que possuem muito poucos elétrons livres. Eles apresentam altos valores de resistividade. Tais substâncias são empregadas para evitar o contato elétrico. A maioria dos fios é coberta com um isolante de modo que não causem curto-circuitos acidentais quando usados para conduzir eletricidade. Alguns exemplos de isoladores, além da borracha e do vidro, são o plástico, a mica e o ar seco.

Para resumir, é a resistividade do mate-

Extruded Heat Sinks
Meet Varied Thermal Packaging Needs



Brasele offers an expanding line of extruded heat sinks — more than 42 shapes now, more on the way. We manufacture extrusions to your drawing and/or part number — at competitive prices. Write for catalog:

Brasele Eletrônica Ltda.

Rua Major Rubens Florentino Vaz, 51/61
CP 11.173 (01000) - São Paulo - SP - Brasil
Telefones: (011) 814-3422 e (011) 212-6202

rial que determina se ele é condutor ou isolante. A resistividade é a resistência de material sob tamanho, formato e temperatura específica.

Condutância

Às vezes é mais conveniente pensar em termos do quão bem um material conduz eletricidade do que em termos de como ele se opõe à corrente. Devido a isso, frequentemente é utilizada uma propriedade denominada contância. Esta é justamente o oposto da resistência. É definida como a facilidade que uma substância oferece à passagem de um fluxo de corrente. Matematicamente, condutância é a recíproca (inverso) da resistência. Isso significa simplesmente que a condutância é igual a 1 dividido pela resistência. Ou, como mostra a equação:

$$\text{condutância} = \frac{1}{\text{resistência}}$$

A letra G é usada para representar a condutância. Portanto, a equação pode ser escrita:

$$G = \frac{1}{R}$$

A unidade da condutância é o "ohm" de trás para frente: mho, que pronunciamos "mó". Também é recíproca do ohm:

$$\text{mho} = \frac{1}{\text{ohm}}$$

A resistência de 1 ohm é igual à condutância de 1 mho. Portanto, a resistência de 2 ohm equivale à condutância de ½ ou 0,5 mho. Ainda mais, se a resistência é de 1000 ohm, ou 1 quilohm, a condutância é igual a 0,001 mho ou 1 milimho.

Na maior parte das vezes convém pensar em termos de resistência em lugar de condutância. Portanto, nos referiremos principalmente à resistência neste curso. Porém, é importante lembrar-se do mho, porque há uma característica chave ao transistor a efeito de campo dada em mhos.

Fatores que determinam a resistência

O mais importante fator na determinação da resistência é a resistividade do material. No entanto, três outros fatores também devem ser considerados. São eles o comprimento, a área de corte seccional e a temperatura do material. Esta é a razão para que estas três variáveis tenham de ser tão cuidadosamente definidas para se determinar a resistividade. Vejamos cada uma delas:

Comprimento — Um fio com aproximadamente 18 metros de comprimento e bitola 22 AWG, como dissemos antes, tem uma resistência de mais ou menos 1 ohm. Um fio de mesmo tipo, com o dobro do comprimento, terá uma resistência próxima de 2 ohms. Assim, quando dobramos o comprimento do fio, também duplicamos a resistência. Em outras palavras, a resistência do condutor é diretamente proporcional ao seu comprimento. De fato, com qualquer material, quanto maior o comprimento, maior a resistência. A explicação para isso é que os elétrons precisam viajar mais através do meio de resistência.

Área de corte seccional — A área do corte seccional de um condutor é determinada pela sua espessura ou seu diâmetro. Vimos que os bons condutores têm um número maior de elétrons livres. Realmente, quanto mais elétrons livres por unidade de comprimento, melhor é a condução. Obviamente, um condutor de maior diâmetro tem mais elétrons livres por unidade de comprimento que um condutor de pequeno diâmetro do mesmo material. Portanto, condutores de diâmetro maior apresentam menor resistência que os condutores de pequeno diâmetro.

Todas as outras variáveis sendo iguais, a resistência de uma substância é inversamente proporcional a sua área de corte seccional. Se a área seccional dobra, a resistência cai pela metade. Se a área triplicar, a resistência será dividia por três.

Temperatura — Na definição da resistividade, o comprimento e a ára seccional são cuidadosamente estabelecidos porque afetam a resistência. A temperatura também é rigorosamente determinada pela mesma razão. Isto é, com a maior parte dos materiais a resistência muda se a temperatura se altera. Com variações no comprimento e na área seccional podemos saber exatamente quanto a resistência muda. Não apenas em um, mas em todos os materiais a resistência varia da mesma maneira em função desses parâmetros. Contudo, tal não ocorre quanto às variações na temperatura. Nem todos os materiais variam a resistência no mesmo sentido ou no mesmo montante em relação às mudanças na temperatura.

Na maioria dos materiais, um acréscimo na temperatura causa um aumento na resistência. Os que respondem desse modo são ditos ter um **coeficiente positivo de temperatura.** Se o material possui um coeficiente positivo de temperatura, sua resistência aumenta quando a temperatura aumenta e diminui quando a temperatura decresce.

Algumas substâncias, como o carbono, possuem um **coeficiente negativo de temperatura.** Isso quer dizer que sua resistência diminui quando a temperatura aumenta. Há materiais cuja resistência não varia nada com a temperatura. Esses têm um coeficiente de temperatura **constante** ou igual a zero.

Nos circuitos mais simples, os coeficientes de temperatura dos componentes não são críticos, sendo praticamente ignorados. Porém, em alguns circuitos os coeficientes de temperatura são importantes e devem ser levados em conta no projeto.

No entanto, as características de temperatura nem sempre são problemáticas. Um dispositivo chamado **termistor** utiliza esta característica com grande vantagem.

Exercícios de fixação

1) Como é chamada a propriedade que todas as substâncias têm de oferecer oposição à passagem de corrente elétrica? _____.

2) A resistência de um material com área de corte seccional fixada, temperatura de 20°C, por unidade de comprimento, é o que definimos como _____.

3) A resistividade determina se uma substância é um condutor ou um isolador. As substâncias com baixa resistividade são os _____.

4) Por outro lado, os materiais com valores muito grandes de resistividade são os _____.

5) Os metais são exemplos de bons condutores. Cite três deles: _____.

6) Definida como a recíproca da resistência, ou a facilidade que um material oferece à condução de corrente elétrica. Falamos da _____.

7) A unidade de condutância é o:
( ) ohm
( ) mho

8) Além da resistividade, quais fatores influem na resistência de um material? _____

9) Um material cuja resistência aumenta com a elevação da temperatura possui um coeficiente de temperatura _____.

10) As substâncias cuja resistência diminue enquanto a temperatura aumenta são dotadas de coeficiente de temperatura _____.

Respostas

1. resistência
2. resistividade
3. condutores
4. isolantes ou isoladores
5. prata, ouro, alumínio, cobre, ferro, níquel, chumbo, etc.
6. condutância
7. mho
8. comprimento, área de corte seccional, temperatura
9. positivo
10. negativo

COMPUTADOR AGORA É ELETRODOMÉSTICO.

Em milhares de lares americanos e europeus, os computadores já são aparelhos habituais e indispensáveis.

Agora existe também no Brasil um computador pessoal que realiza tarefas com a precisão dos grandes computadores: o NE Z8000.

INSTRUMENTO DO PAI E DA DONA-DE-CASA, AUXILIA OS ESTUDANTES E AINDA DIVERTE AS CRIANÇAS.

O NE Z8000 traça gráficos e faz cálculos científicos, programas administrativos, controles contábeis e bancários, organiza os estudos, decora e toma as matérias, programa e organiza o orçamento da casa, e ainda proporciona centenas de jogos e passatempos para toda a família.

Tudo isso você programa sozinho, ou adquire já programado em forma de fitas cassete.

O SEU GRAVADOR CASSETE CARREGA O PROGRAMA NO COMPUTADOR E QUALQUER TELEVISOR É O VÍDEO.

Colocando a fita programada no seu gravador e ligando o NE Z8000 à antena do seu televisor você tem, em poucos minutos, um computador completo à sua disposição.

APENAS Cr$ 69.900,00?

Com o NE Z8000 os computadores chegam ao preço dos aparelhos de som, fotografia e vídeo: preço total Cr$ 69.900,00 com garantia de 90 dias.

É simplesmente a evolução natural da tecnologia eletrônica. Componentes cada vez mais capazes e menores, reduzem material, mão-de-obra e tamanho do aparelho, tornando-o mais econômico, mais capacitado e mais resistente.

COMPUTADOR
PESSOAL NE Z8000
Interpretador de linguagem Basic residente, 8k byte em ROM.
Microprocessador: Z80A, 3,6mhz.
Memória RAM: 1k byte expansível para 16k byte.
Teclado: 40 teclas com 154 funções. Inclusive matemáticas e científicas. Tecla individual para todas as palavras chave.

EXPANSÃO NEX 16K
Aumenta a capacidade de memória do NE Z8000 de 1k byte para 16k byte, permitindo trabalhar com programas mais extensos.

MANUAL DE INSTRUÇÕES SIMPLES E COMPLETO.

Cada NE Z8000 vem acompanhado de um manual - redigido em linguagem simples e clara - que é um curso completo de instalação, programação e operação.

Com este manual você aprenderá sózinho, desde os programas básicos até aos mais sofisticados.

ORIENTAÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTES.

Recorte ou copie o cupom e envie-o por telex (11 31298FILG-BR) ou por carta à Filcres Import. e Repres. Ltda. R. Aurora, 165 - CEP 01209 - Cx. Postal 18.767 - SP. Fone 001-223 7388.

Show-room e vendas: Fone 223 1446.

( ) SIM, desejo receber um computador pessoal NE Z8000, pelo qual pagarei Cr$ 69.900,00 ao recebê-lo.
( ) SIM, desejo receber uma expansão de memória NEX 16K, pela qual pagarei Cr$ 29.900,00 ao recebê-la.
( ) Desejo receber maiores informações sobre o NE Z8000 e o NEX 16K.

Nome: Fone:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

FILCRES IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

NE·Z8000

O Computador Pessoal.

REVENDEDORES FILCRES:

SÃO PAULO:
Computique: Fone 852-8697
Filcril: Fone 221-4390
MS Eletrônica: Fone 549-9022
SÓ KIT: Fone 221-4747
SANTO ANDRÉ:
Santista: Fone 449-6688

RIO DE JANEIRO:
Computique: Fone 267-1093
Deltronic: Fone 252-2640
Rei das Válvulas: Fone 224-1573
PORTO ALEGRE:
Digital: Fone 24-1411
Iman: Fone 24-8948
BELO HORIZONTE:
Kemitron: Fone 226-8524

CURITIBA:
Eletr. Modelo: Fone 233-5033
Separ: Fone 233-0731
TV Universal: Fone 223-6944
CAMPINAS:
Brasitone: Fone 31-9385
SALVADOR:
TV Peças: Fone 242-2033
RECIFE:
Bartô: Fone 224-3699

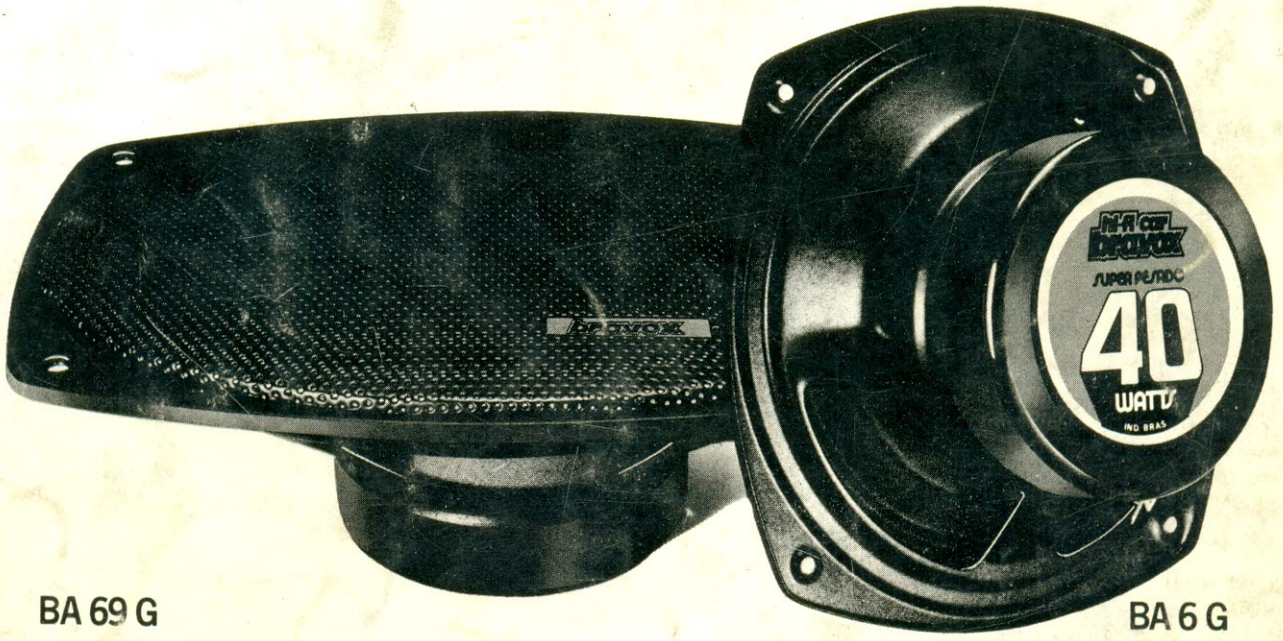
VITÓRIA:
Casa Strauch: Fone 223-4657
BRASÍLIA:
Eletrônica Yara: Fone 224-4058
FORTALEZA:
MS Eletrônica: Fone 226-8834
RIBEIRÃO PRETO:
A Rádio Lar: Fone 25-4206
PIRACICABA:
Eletr. Paumar: Fone 22-7325

MOGI DAS CRUZES:
Compel: Fone 469-6954
SÃO VICENTE:
Eletrodigit: Fone 268-4806
LONDRINA:
Video-Som: Fone 223-6088
BLUMENAU:
Copeel: Fone 22-5070
MANAUS:
Com. Bezerra: Fone 232-5363

MACEIÓ:
Eletr. Alagoana: Fone 223-4238
JOÃO PESSOA:
Eletro Peças: Fone 221-5098
FLORIANÓPOLIS:
Eletrônica Radar: Fone 44-3771
NATAL:
Somatel: Fone 223-3733
CAXIAS DO SUL:
Eletr. Central: Fone 221-2389

Finalmente

um alto-falante projetado para o seu carro



BA 69 G

BA 6 G

com a mesma tecnologia dos alto-falantes Bravox vendidos para a indústria naval americana.

- É o único que permite instalação por fora sem remoção das laterais.
- Conjunto à prova d'água, maresia e poeira.
- Tela fixa e com tratamento anti-ferrugem e anti-riscagem.
- Sistema magnético de alto fluxo, totalmente encapsulado.

mais um lançamento com a qualidade e garantia

hi-fi car bravox

AC-B